

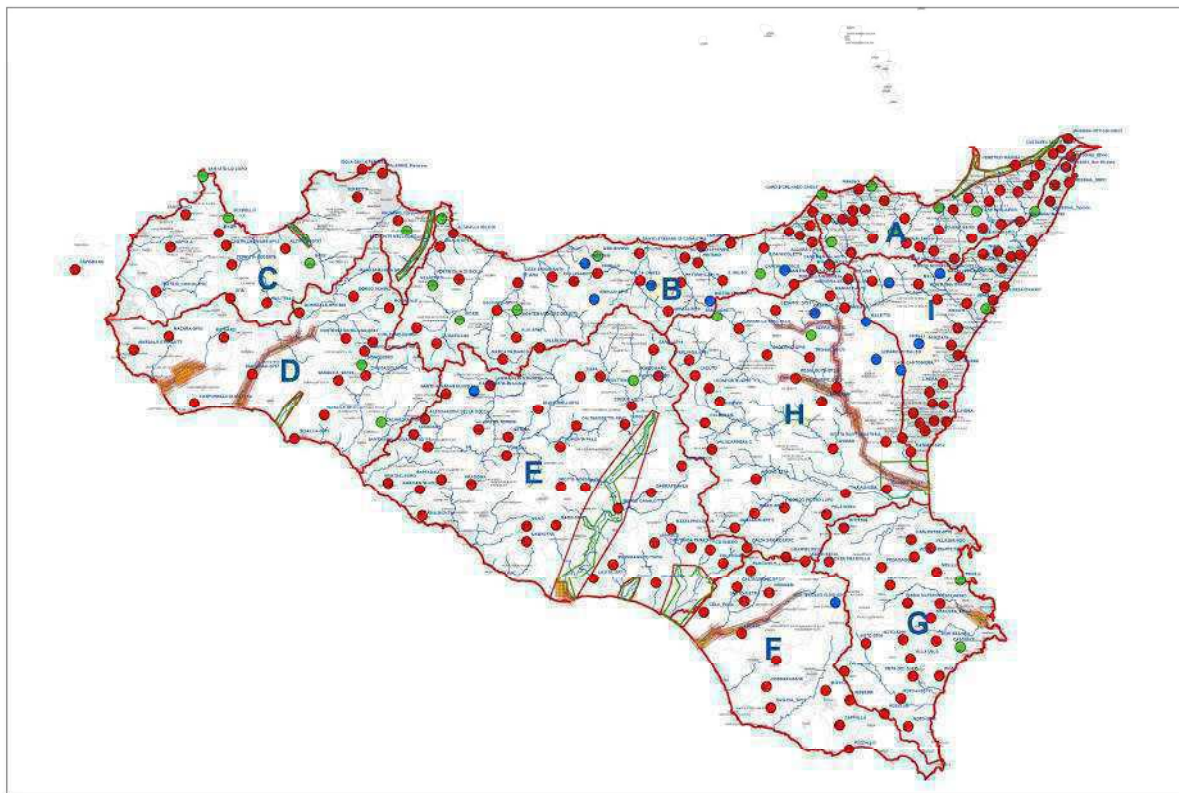


**PAC Sicilia III 2007/2013 Piano di Salvaguardia
AZIONE 2.3.1**

**INTEGRAZIONE DEL SISTEMA REGIONALE DI RILEVAZIONE
METEOROLOGICA PER FINALITA' DI PROTEZIONE CIVILE
E RILIEVI LIDAR E CARTOGRAFICI IN AREE DI INTERESSE**

CUP: G69D16002880006

**PROGETTO ESECUTIVO
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**



**IL PROGETTISTA
(PANEBIANCO)**

**IL RUP
(BONINA)**



INTEGRAZIONE DEL SISTEMA REGIONALE DI RILEVAZIONE METEOROLOGICA PER FINALITA' DI PROTEZIONE CIVILE E RILIEVI LIDAR E CARTOGRAFICI IN AREE DI INTERESSE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Sommario

PARTE 1. PREMESSA	5
Articolo 1.1. Oggetto dell'appalto	5
Articolo 1.2. Importo e modalità dell'appalto.....	7
Articolo 1.3. Corrispettivo	8
Articolo 1.4. Modalità realizzative delle installazioni e dei servizi.....	8
PARTE 2. ELEMENTI PROGETTUALI DEGLI INTERVENTI PREVISTI	10
Articolo 2.1. Premessa.....	10
Articolo 2.2. Il sistema di monitoraggio esistente oggetto di intervento	10
Articolo 2.3. Descrizione degli interventi di integrazione del sistema regionale di rilevazione meteorologico	11
Articolo 2.3.1. Modalità di integrazione con il sistema esistente.....	13
Articolo 2.3.2. Adeguamento della rete di interconnessione radio in banda UHF.....	14
Articolo 2.3.3. Nuove stazioni di tipo pluviometrico (TP1).....	16
Articolo 2.3.4. Nuove stazioni di tipo anemometrico (TP2).....	17
Articolo 2.3.5. Nuove stazioni di tipo nivometrico (TP3).....	18
Articolo 2.3.6. Nuova centrale di controllo del Centro Funzionale Decentrato Multirischio Integrato (CC.CF).....	20
Articolo 2.3.7. Adeguamento dell'attuale Centrale di Controllo dell'Osservatorio alle Acque (CC.OA).....	26
Articolo 2.3.8. Nuova centrale Secondaria di ricezione, visualizzazione e integrazione dei dati del Servizio Informativo Agrometeorologico Regionale (CS.SIAS).....	32
Articolo 2.4. Riprese aerofotogrammetriche, rilievi LiDAR, DSM, DTM, ortofoto e cartografia tecnica numerica	35
Articolo 2.4.1. Riprese aerofotogrammetriche digitali.....	41
Articolo 2.4.2. Riprese LiDAR, DSM e DTM.....	43
Articolo 2.4.3. Ortofoto digitali RGB.....	47



Articolo 2.4.4.	Cartografia Tecnica Numerica scala 1:5.000	48
Articolo 2.4.5.	Geodatabase	57
Articolo 2.5.	Avviamento tecnico del sistema di rilevazione meteorologica.....	58
Articolo 2.5.1.	Attività preventiva programmata.....	59
Articolo 2.5.2.	Attività correttiva.....	60
Articolo 2.5.3.	Attività di telecontrollo.....	61
Articolo 2.5.4.	Rendicontazione delle attività di avviamento tecnico del sistema.....	62
Articolo 2.5.5.	Magazzino Ricambi.....	62
Articolo 2.6.	Istruzione del personale.....	62
PARTE 3.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI APPARATI DA FORNIRE.....	64
Articolo 3.1.	Unità di acquisizione delle stazioni periferiche.....	64
Articolo 3.2.	Modulo di alimentazione per stazioni periferiche.....	67
Articolo 3.3.	Sensori delle stazioni periferiche	68
Articolo 3.3.1.	Sensore pluviometro.....	68
Articolo 3.3.2.	Sensore temperatura aria	69
Articolo 3.3.3.	Sensore umidità dell'aria	69
Articolo 3.3.4.	Sensori velocità del vento	69
Articolo 3.3.5.	Sensori direzione del vento.....	70
Articolo 3.3.6.	Sensore livello neve.....	70
Articolo 3.4.	Sistemi di comunicazione	70
Articolo 3.4.1.	Apparati GPRS terminali per stazioni periferiche	70
Articolo 3.4.2.	Apparati radio UHF terminali per stazioni periferiche	71
Articolo 3.4.3.	Ripetitori radio UHF.....	71
Articolo 3.4.4.	Quadri radio per centrali.....	72
Articolo 3.5.	Elementi per l'installazione stazioni periferiche	72
Articolo 3.6.	Hardware dei centri	73
Articolo 3.6.1.	Server di acquisizione dati	73
Articolo 3.6.2.	Workstation	73
PARTE 4.	DISPOSIZIONI NORMATIVE	75
Articolo 4.1.	Installazione pilota	75
Articolo 4.2.	Adempimenti successivi all'aggiudicazione.....	75
Articolo 4.3.	Cauzione definitiva e garanzie contrattuali richieste.....	76
Articolo 4.4.	Documenti che fanno parte del contratto con ordine di prevalenza	76
Articolo 4.5.	Tempi utile per l'esecuzione dell'appalto	77
Articolo 4.6.	Inizio dell'esecuzione del contratto - sospensioni e proroghe.....	78
Articolo 4.7.	Divieto di cessione del contratto e disciplina del subappalto.....	79



Articolo 4.8.	Direzione tecnica dell'esecuzione del contratto.....	79
Articolo 4.9.	Predisposizione documentazione tecnico/amministrativa propedeutica all'installazione nei siti.....	80
Articolo 4.9.1.	Coperture radio UHF e GPRS/UMTS sito specifica.....	80
Articolo 4.9.2.	Modalità di installazione apparecchiature sito specifica.....	81
Articolo 4.9.3.	Acquisizione di permessi, titolo di disponibilità dei siti di installazione, autorizzazioni	82
Articolo 4.10.	Approntamento delle apparecchiature in fabbrica.....	82
Articolo 4.11.	Norme e leggi vigenti applicabili	83
Articolo 4.12.	Trattamento dei lavoratori.....	84
Articolo 4.13.	Verifica in corso d'opera.....	84
Articolo 4.14.	Spedizioni e montaggi.....	84
Articolo 4.15.	Sostituzione componenti e adattamenti.....	85
Articolo 4.16.	Piano di esecuzione dei lavori.....	85
Articolo 4.17.	Variazioni e modifiche in corso di esecuzione del contratto.....	85
Articolo 4.18.	Monografie ed elaborati	85
Articolo 4.19.	Ultimazione delle attività e delle installazioni, avviamento del sistema e prove di funzionamento.....	86
Articolo 4.20.	Prova di efficienza del sistema in tempo reale.....	87
Articolo 4.21.	Consegna provvisoria del sistema.....	87
Articolo 4.22.	Garanzia e addestramento del personale.....	88
Articolo 4.23.	Avviamento tecnico del sistema.....	88
Articolo 4.24.	Collaudi e verifiche di conformità	88
Articolo 4.25.	Consegna definitiva, proprietà dei dati e diritti di riservatezza	89
Articolo 4.26.	Collaudo finale.....	90
Articolo 4.27.	Modalità di contabilizzazione e pagamenti	90
Articolo 4.28.	Inadempienze e penali	92
Articolo 4.29.	Oneri, obblighi diversi e responsabilità dell'Appaltatore.....	93
Articolo 4.30.	Personale dell'Appaltatore.....	95
Articolo 4.31.	Rilascio delle concessioni per l'uso delle frequenze radio.....	95
Articolo 4.32.	Sicurezza dei lavori.....	96
Articolo 4.33.	Difficoltà - Vizi e danni.....	96
Articolo 4.34.	Riserve dell'Appaltatore.....	96
Articolo 4.35.	Risoluzione del contratto.....	96
Articolo 4.36.	Forza maggiore	97
Articolo 4.37.	Trattamento dei dati personali.....	98
Articolo 4.38.	Definizione delle controversie.....	98



Articolo 4.39.	Adeguamento prezzi.....	98
Articolo 4.40.	Spese per la stipula del Contratto.....	98

PARTE 1. PREMESSA

Articolo 1.1. Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto le forniture e servizi per la realizzazione del progetto di **“Integrazione del sistema regionale di rilevazione meteorologica per finalità di Protezione Civile e rilievi lidar e cartografici in aree di interesse”**, necessari per gli scopi e le necessità del Centro Funzionale Decentrato Multirischio Integrato (nel seguito denominato **CFDMI**) della Regione Siciliana.

Tramite gli interventi previsti e di seguito descritti, si dovrà pervenire alla realizzazione di un sistema di monitoraggio multirischio regionale, realizzato tramite il potenziamento e aggiornamento della rete idrometeorologica regionale afferente all'Osservatorio delle Acque, in modo da realizzare un monitoraggio diffuso su tutto il territorio regionale con infrastruttura tecnologica adeguata alle finalità del Servizio di Protezione Civile Regionale.

L'intervento in appalto, date le finalità di Protezione Civile del sistema, dovrà consentire la costituzione di un sistema integrato, massimamente basato su trasmissioni in ponti radio dedicato a tecnologia digitale e in backup su sistemi GPRS/UMTS. Il sistema dovrà garantire la massima affidabilità nella raccolta dei dati, con tempi di acquisizione dei parametri meteorologici, di archiviazione presso il centro di controllo previsto e di ridistribuzione agli altri centri collegati, contenuti entro i 10 minuti.

Il sistema realizzato dovrà in altri termini garantire la massima disponibilità in tempo reale dei dati rilevati dal sistema e archiviati nella banca dati integrata del centro di controllo; gli interventi dovranno essere realizzati al fine di assicurare la massima completezza delle serie temporali di dati rilevati da ciascun sensore della rete, in tempo reale ogni 10 minuti.

Sia durante l'esecuzione del progetto che durante la fase di collaudo finale, le operazioni di verifica previste saranno pertanto finalizzate all'accertamento della disponibilità effettiva presso il Centro di controllo della rete, dei dati rilevati in tempo reale dalle nuove stazioni periferiche fornite con l'appalto.

Sono inoltre inclusi nell'appalto le attività relative alla realizzazione di una campagna di rilievi planoaltimetrici digitali di elevato dettaglio che andranno a rappresentare una base informativa fondamentale nell'analisi del territorio. Le attività saranno finalizzate alla acquisizione di riprese aerofotogrammetriche e rilievi LiDAR, alla realizzazione di Modelli Digitali delle Superfici DSM, Modelli Digitali delle Terreno DTM, ortofoto, cartografia tecnico numerica e geodatabase, da prevedersi su alcune aree di siti selezionati sul territorio regionale in quanto caratterizzati dalla presenza di corsi d'acqua a valle di dighe di ritenuta o in particolari condizioni idrogeologiche.

Gli interventi previsti nell'appalto dovranno consentire al Centro Funzionale del Dipartimento Regionale della Protezione Civile (**CFDMI**) di perseguire i seguenti obiettivi:

- realizzazione di un sistema di monitoraggio e allertamento in tempo reale basato su una piattaforma tecnologica multirischio ovvero in grado di consentire, anche per espansioni successive, il monitoraggio di differenti scenari di rischio, in modalità completamente integrata, con implementazioni di tipo modulare e scalabile nel tempo;
- rete di interconnessione integrata del sistema basata su sistema trasmissivo radio UHF dedicato al sistema e su sistema GPRS/UMTS, in grado di assicurare sempre la massima affidabilità di acquisizione in tempo reale dei dati, anche e soprattutto nei momenti di emergenza idrometeorologica;
- massimizzare la densità di stazioni di misura termopluviometriche, anemometriche e nivometriche presenti sul territorio, con sistemi di comunicazione radio UHF e GPRS/UMTS, in grado di fornire misure in tempo reale dei parametri meteorologici rilevati, con l'affidabilità necessarie al CFDMI per il servizio di Protezione Civile svolto dallo stesso;



- acquisizione dei dati in tempo reale presso il Centro di controllo e diffusione degli stessi agli altri centri del sistema, con tempi di ciclo del sistema stesso contenuti nei 10 minuti, in modo da costituire per il CFDMI un efficace ed efficiente strumento di supporto alle decisioni;
- ridondanza e affidabilità del sistema, in grado di operare h24 per 365 giorni all'anno;
- sistema di analisi dei dati in tempo reale e nel tempo differito in grado di consentire le valutazioni sulla pericolosità e sul rischio dei fenomeni in atto;
- disponibilità di riprese aerofotogrammetriche e rilievi LiDAR, di Modelli Digitali delle Superfici (DSM), di Modelli Digitali delle Terreno (DTM), di ortofoto a colori digitali, di cartografia tecnico numerica e geodatabase, di alcune aree di particolare interesse, in grado di ampliare e meglio consentire l'analisi e la gestione degli scenari di rischio relativi al territorio regionale.

Ogni scelta e proposta del concorrente nell'ambito della propria offerta dovrà essere orientata alle finalità di Protezione Civile del CFDMI Regionale a cui gli interventi in progetto sono rivolti e, quindi, dovrà essere rivolta a garantire la massima affidabilità e disponibilità del sistema per un pronto e efficiente allertamento in riferimento alle condizioni meteorologiche rilevate.

Il nuovo sistema dovrà consentire di acquisire un quadro informativo ambientale completo su tutta la regione, divenendo un adeguato strumento di allertamento e controllo nell'ambito della tutela del territorio, fornendo informazioni utili alla salvaguardia dell'incolumità delle persone negli scenari di rischio idrogeologico.

Il finanziamento degli interventi previsti rientra nell'ambito del Piano di Azione e Coesione - PAC Sicilia III Fase 2007/2013. Piano di Salvaguardia, azione 2.3.1 "Realizzazione di interventi volti all'adeguamento e al potenziamento delle reti di monitoraggio e trattamento e modellistica per finalità di protezione civile

Gli interventi in appalto comprendono, come meglio descritto nella PARTE 2 del presente capitolato, le seguenti attività :

- **fornitura e installazione di n. 225 stazioni pluviometriche** per la misura della quantità di pioggia caduta, della temperatura e della umidità relativa dell'aria;
- **fornitura e installazione di n. 25 stazioni anemometriche** per la misura della quantità di pioggia caduta, della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria, della direzione e velocità del vento;
- **fornitura e installazione di n. 14 stazioni nivometriche** per la misura della quantità di pioggia caduta con riscaldatori, della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria, dell'altezza del manto nevoso;
- **adeguamento dell'attuale rete di interconnessione radio in banda UHF** del sistema esistente, in modo da garantire l'integrazione nella rete radio del maggior numero di nuove stazioni previste;
- **fornitura e installazione di nuova Centrale di Controllo** da prevedersi presso la sede principale del **Dipartimento di Protezione Civile Regionale al CFDMI** Centro Funzionale Decentrato Multirischio Integrato (nel seguito denominata **CC.CF**), a Palermo in via G. Abela n.5;
- **adeguamento dell'attuale Centrale di Controllo della rete sita presso l'Osservatorio alle Acque** (nel seguito denominata **CC.OA**) di Palermo in via G. Bonsignore n.1 a Palermo;
- **fornitura e installazione di nuova Centrale Secondaria**, da prevedersi presso la sede del **SIAS Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano** (nel seguito denominata **CS.SIAS**), a Palermo in Viale Regione Siciliana 2771;
- esecuzione su alcune aree di interesse selezionate tra quelle presenti in regione:
 - **riprese aerofotogrammetriche** digitali ad alta risoluzione del terreno;



- **rilievi topografici altimetrici di precisione, da effettuarsi con tecnologia LiDAR**, con realizzazione di modelli Digitali delle Superfici (**DTS**), Modelli Digitali del Terreno (**DTM**);
- **ortofoto digitali** colore RGB;
- **cartografia tecnico numerica**;
- **strutturazione e popolamento geodatabase**;
- **istruzione del personale** con lo svolgimento di corsi specifici sul funzionamento del sistema, sul suo utilizzo e su prodotti forniti;
- **servizio di avviamento tecnico del sistema** per il periodo di 30 mesi di garanzia.

Tutte le prestazioni oggetto dell'appalto devono essere eseguite nella modalità chiavi in mano e a perfetta regola d'arte, in conformità e nella piena osservanza di tutti i patti e le condizioni minime espresse nel presente capitolato e negli altri elaborati costituenti la Lex Specialis di gara.

In particolare sono incluse nell'appalto:

- la definizione di dettaglio di tutte le installazioni relative alle stazioni periferiche e ai ripetitori radio;
- la definizione di dettaglio delle forniture e delle attività di adeguamento della rete di interconnessione radio in banda UHF, idonea a garantire l'acquisizione dei dati dalle stazioni previste presso il centro di controllo CC.OA, l'integrazione dei dati della rete agrometeorologica dal centro CS.SIAS, la diffusione degli stessi ai centri CC.CF e CS.SIAS, con i necessari requisiti di sicurezza, tempestività e velocità;
- la messa in servizio di tutti gli impianti;
- la pianificazione dei voli per l'esecuzione dei rilievi aerei necessari;
- la definizione, la disponibilità e la calibrazione della strumentazione necessaria per eseguire al meglio i rilievi aerei nel rispetto delle specifiche riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Tutti gli impianti e le procedure ingegnerizzate necessarie alla realizzazione del progetto, comprese quelle relative all'avviamento tecnico del sistema e all'addestramento all'uso da parte del personale tecnico dell'Amministrazione, devono essere perfettamente eseguiti in tutti i dettagli e risultare perfettamente funzionali allo scopo.

Qualora per rendere le forniture e gli impianti funzionanti, secondo quanto prescritto dal presente Capitolato e in particolare per quanto attiene le garanzie, l'Appaltatore debba realizzare opere e forniture in aggiunta a quelle previste dall'offerta, i relativi oneri saranno tutti a suo carico.

Articolo 1.2. Importo e modalità dell'appalto

L'importo a base d'asta complessivo per le forniture, l'installazione in opera, i servizi e tutte le attività previste nell'appalto ammonta ad **€ 13.968.810,00** (euro tredicimilioninovecentosessantottomilaottocentodieci/00) soggetti a ribasso, I.V.A. esclusa, oltre **€ 41.238,00** (euro quarantunomiladuecentotrentotto/00) per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso. Per il presente appalto non sono ammesse offerte in aumento rispetto alla base d'asta.

L'appalto prevede la realizzazione delle forniture e delle attività con le modalità "chiavi in mano". Gli impianti, le singole forniture ed i servizi, dovranno essere quindi completati in tutti i loro dettagli e risultare perfettamente funzionanti. Si intende, quindi, che l'Appaltatore assumerà la responsabilità dell'appalto sia per quanto riguarda le forniture, sia relativamente ai lavori e alla messa in esercizio.

Nell'importo a base d'asta sono compresi tutti gli oneri necessari per la realizzazione di quanto previsto dal presente Capitolato e dalle prescrizioni indicate nel Disciplinare di Gara. Con



l'importo sopraindicato si intendono quindi compensati tutti gli oneri diretti e indiretti, anche se non espressamente previsti in progetto, che l'Impresa sosterrà per realizzare le forniture e le opere previste, complete in ogni loro parte e perfettamente funzionanti, nonché per assolvere a tutte le attività e ogni altro obbligo assunto con l'offerta, con il presente Capitolato e con il contratto, ivi comprese anche le attività svolte per la preparazione della documentazione propedeutica all'installazione delle apparecchiature nei rispettivi siti, necessaria per la finalizzazione di permessi, concessioni, licenze, nulla osta, prove e quanto altro necessario in ottemperanza delle normative vigenti.

Il concorrente quindi, sulla base delle indicazioni del presente Capitolato e di qualsiasi altra indicazione rilevabile direttamente in campo, dovrà determinare le quantità necessarie delle singole categorie di apparati da fornire.

L'Amministrazione appaltante ha la facoltà di apportare le varianti al progetto che riterrà necessarie, con i limiti e le disposizioni del presente capitolato; l'aumento o diminuzione delle prestazioni previste sarà contenuto nei limiti di Legge.

All'affidamento dell'appalto si perviene mediante gara d'appalto con procedura aperta prevista dall'art. 60 del D.Lgs. 50/2016 e criterio di aggiudicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa, di cui all'art.95 comma 2 del medesimo D.Lgs. 50/2016, sulla base delle offerte tecniche e economiche presentate da ciascun concorrente e adottando i criteri di giudizio e relativi punteggi previsti dal Disciplinare di Gara.

Articolo 1.3. Corrispettivo

Il corrispettivo contrattuale corrisponderà all'importo offerto per le attività soggette a ribasso, come risultante dall'offerta economica dell'aggiudicatario presentata in sede di gara, aumentato dell'importo delle spese per la sicurezza non soggette a ribasso.

Nell'importo dei lavori si deve intendere compensato all'Appaltatore ogni onere generale e particolare, nessuno escluso, per dare gli stessi eseguiti, gli apparati funzionanti e completi anche nelle parti non espressamente descritte nel presente capitolato, nel contratto e negli elaborati di progetto che sono necessari al perfetto funzionamento del sistema per gli scopi per il quale è stato previsto.

A titolo meramente esemplificativo, si precisa che il corrispettivo d'appalto comprende tutti gli oneri per l'esecuzione dei servizi, delle forniture, dei lavori e per la realizzazione delle opere, modifiche e integrazioni, installazione e avviamento degli apparati (stazioni periferiche, sensori, ripetitori, centrale di controllo, apparati vari, collegamenti vari, servizi ed altre attività previste, etc.) presso i siti previsti in progetto, il deposito e la custodia, la ripresa, il successivo trasporto e l'eventuale sollevamento per la messa in opera dei materiali, le prestazioni di manodopera, i mezzi d'opera e di esecuzione dei servizi, i carburanti, i ponteggi e le opere provvisorie, le spese generali, le garanzie e assicurazioni, nonché gli oneri conseguenti a norme, leggi, e altre direttive impartite dal Direttore dell'Esecuzione (DEC) del contratto per eseguire i lavori a perfetta regola d'arte e per l'esecuzione dei servizi richiesti.

Articolo 1.4. Modalità realizzative delle installazioni e dei servizi

La localizzazione delle nuove stazioni di misura e rilevamento da installare è riportata nell'allegato al Capitolato Speciale d'appalto denominato **"Allegato D1 - Ubicazione e schede nuove stazioni"**.

Le installazioni dovranno essere conformi alle normative OMM (Organizzazione Meteorologica Mondiale) ed essere realizzate accuratamente secondo criteri di ottimizzazione della misura.



Resta a carico dell'Appaltatore la definizione degli interventi di adeguamento ritenuti necessari per consentire l'integrazione delle apparecchiature nella rete di interconnessione radio esistente, garantendo le prestazioni e specifiche minime previste nel seguito dal presente capitolato.

In generale le modalità installative previste nei siti di installazione delle stazioni dovranno consentire di massimizzare la significatività delle misure e l'efficienza dei collegamenti radio, minimizzando i costi di installazione, preallestimento e gestione.

A tal proposito il concorrente, oltre al sopralluogo obbligatorio previsto dal Disciplinare di Gara da svolgersi congiuntamente ai tecnici dell'Amministrazione, prima di presentare l'offerta, dovrà effettuare autonomamente i sopralluoghi che riterrà necessari per valutare le necessità d'installazione in funzione delle caratteristiche dei siti di misura in argomento.

La localizzazione delle aree oggetto delle acquisizioni di immagini aerofotogrammetriche digitali ad alta risoluzione e dei dati LiDAR, nonché della realizzazione di modelli DSM, DTM, di ortofoto, di cartografia digitale numerica e di geodatabase è riportata nell'allegato al Capitolato Speciale d'appalto denominato **"Allegato D2 - Ubicazione aree di ripresa aerofotogrammetriche, rilievi lidar, DTM, DSM, ortofoto, cartografia e geo-database"**.

PARTE 2. ELEMENTI PROGETTUALI DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Articolo 2.1. Premessa

Ai sensi della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27.02.04, “Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico e idraulico ai fini di protezione civile”, il Centro Funzionale della Regione Siciliana ha il compito di svolgere su tutto il territorio di propria competenza le attività di previsione del rischio e di monitoraggio e sorveglianza dei fenomeni idraulici e idrogeologici, in tempo reale.

L'attività previsionale si basa sulla valutazione, sostenuta dalla modellistica, della situazione meteorologica, nivologica, idrologica, idraulica e geomorfologica attesa e dei previsti effetti al suolo. L'attività di monitoraggio e sorveglianza si articola nella osservazione qualitativa e quantitativa dell'evento meteoidrologico e idrogeologico in atto, ottenuta attraverso le reti di stazioni di rilevamento a terra distribuite sul territorio regionale, nonché nella previsione dei relativi effetti al suolo.

Il Centro Funzionale Regionale Decentrato Multirischio Integrato (CFDMI), facente parte del Dipartimento Regionale della Protezione Civile, rappresenta la struttura di riferimento e di supporto per la previsione e la gestione delle emergenze idrologiche e idrogeologiche.

Il presente appalto definisce le necessità di integrazione della rete idrometeorologica di monitoraggio regionale, gestita attualmente dall'Osservatorio alle Acque, nonché di acquisizione di immagini aerofotogrammetriche e di dati LiDAR, di produzione di DSM, DTM, ortofoto, cartografia digitale numerica e di popolamento di geodatabase, relativamente ad alcune aree a Valle Dighe e ad altre aree di interesse per la protezione civile selezionate nel territorio regionale, a completamento di quanto già esistente, al fine di consentire al Centro Funzionale Regionale una più efficace attività di monitoraggio e sorveglianza, utile sia per la fase previsionale che per la fase di gestione delle emergenze.

Articolo 2.2. Il sistema di monitoraggio esistente oggetto di intervento

La rete di monitoraggio idrometeorologica regionale esistente, oggetto di integrazione, è costituita da apparecchiature collegate in ponte radio UHF, dislocate su tutto il territorio regionale, di proprietà della Regione Siciliana.

La rete presiede:

- al rilevamento delle grandezze idrometeorologiche misurate attraverso l'uso di idonei sensori installati nelle stazioni;
- alla preelaborazione in stazione delle misure grezze per la loro trasformazione in dati da trasmettere;
- alla trasmissione troposferica dei dati, su frequenze dedicate, mediante ponti radio UHF dalle stazioni periferiche di misura al centro di controllo, ubicato presso la sede dell'Osservatorio alle Acque in via G. Bonsignore n.1 a Palermo;
- alla trasmissione dei dati, in backup, via GPRS/UMTS dalla stazione al centro di controllo.

Il sistema esistente è composto da:

- una centrale di controllo e acquisizione dati presso l'Osservatorio alle Acque;
- n.34 stazioni di monitoraggio idrometriche
- n.29 stazioni di monitoraggio idropluviometriche
- n.23 stazioni di monitoraggio idrotermopluviometriche
- n.33 ripetitori radio in banda UHF, di tipo Half-Simplex, di cui n.25 con riserva.



La struttura della rete radio è ad albero e la descrizione di dettaglio del sistema è disponibile su richiesta. Durante il sopralluogo obbligatorio previsto per la partecipazione alla gara, saranno inoltre resi disponibili in consultazione, i manuali tecnici descrittivi del sistema a disposizione; non sarà invece possibile fare richiesta di manuali o altra documentazione non attinente alla presente procedura o non a disposizione dell'Amministrazione.

Negli articoli seguenti sono descritte le attività e gli interventi richiesti compresi nell'appalto, suddivisi in:

- integrazione del sistema regionale di rilevazione meteorologico (Articolo 2.3);
- riprese aerofotogrammetriche, rilievi LiDAR, DSM, DTM e ortofoto (Articolo 2.4);
- avviamento tecnico del sistema di rilevazione meteorologica (Articolo 2.5);
- istruzione del personale (Articolo 2.6).

Articolo 2.3. Descrizione degli interventi di integrazione del sistema regionale di rilevazione meteorologico

Il presente appalto si pone l'obiettivo di realizzare l'integrazione del sistema di monitoraggio idrometeorologico regionale esistente, con espansione dello stesso, al fine di consentire al Centro Funzionale Decentrato Multirischio Integrato (CFDMI) della Sicilia, di disporre di un quadro informativo di dati e parametri rilevati al suolo, più completo e dettagliato, per sovrintendere in modo più efficace e preciso alle attività di monitoraggio e allertamento in tempo reale previste su tutto il territorio regionale.

Il sistema di monitoraggio esistente è caratterizzato da postazioni di tipo idrometrico con la presenza su alcune di esse di sensori pluviometrici. Il presente appalto prevede il potenziamento del sistema esistente, prevedendo gli interventi di integrazione sinteticamente descritti nel seguito e più ampiamente riportati negli articoli successivi:

- **fornitura e installazione di n. 225 stazioni pluviometriche (tipo TP1):** complete delle unità di acquisizione, dei sensori di misura della quantità di pioggia caduta, della temperatura e della umidità relativa dell'aria, dei sistemi di alimentazione, dei sistemi di comunicazione in tempo reale, radio UHF e GPRS/UMTS, delle strutture meccaniche e delle opere accessorie per il sostegno delle stesse. L'elenco delle stazioni pluviometriche (tipo TP1), con le rispettive coordinate indicative per l'installazione è riportato nel documento "Allegato D1 - Ubicazione e schede nuove stazioni";
- **fornitura e installazione di n. 25 stazioni anemometriche (tipo TP2):** complete delle unità di acquisizione, dei sensori di misura della quantità di pioggia caduta, della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria, della direzione e velocità del vento a 10 metri dal suolo, dei sistemi di alimentazione, dei sistemi di comunicazione in tempo reale, radio UHF e GPRS/UMTS, delle strutture meccaniche e delle opere accessorie di sostegno delle stesse. L'elenco delle stazioni anemometriche (tipo TP2), con le rispettive coordinate indicative per l'installazione è riportato nel documento "Allegato D1 - Ubicazione e schede nuove stazioni";
- **fornitura e installazione di n. 14 stazioni nivometriche (tipo TP3):** complete delle unità di acquisizione, dei sensori di misura della quantità di pioggia caduta con riscaldatori, della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria, dell'altezza del manto nevoso, dei sistemi di alimentazione, dei sistemi di comunicazione in tempo reale, radio UHF e GPRS/UMTS, delle strutture meccaniche e delle opere accessorie di sostegno delle stesse. L'elenco delle stazioni nivometriche (tipo TP3), con le rispettive coordinate indicative per l'installazione è riportato nel documento "Allegato D1 - Ubicazione e schede nuove stazioni";
- **adeguamento dell'attuale rete di interconnessione radio in banda UHF** del sistema esistente, in modo da garantire l'integrazione nella rete radio del maggior numero di nuove



- stazioni previste dall'appalto, con tempi di ciclo complessivi della rete contenuti entro i 10 minuti e con la massima affidabilità di ricetrasmisione dati in tempo reale;
- **adeguamento dell'attuale Centrale di Controllo dell'Osservatorio alle Acque (CC.OA)**, sita in via G. Bonsignore n.1 a Palermo, in modo da consentire la gestione e l'acquisizione dei dati dalle nuove stazioni in progetto in aggiunta a quelli dalle stazioni già esistenti, l'acquisizione dei dati della rete del Servizio Informativo Agrometeorologico Regionale (SIAS), la creazione di un nuovo archivio unico di sistema con tutti i dati acquisiti (nuovi e esistenti), nonché la trasmissione e diffusione dei dati archiviati ai nuovi centri (CC.CF e CS.SIAS di seguito descritti) collegati al sistema e previsti nel presente appalto;
 - **fornitura e installazione di nuova Centrale di Controllo (CC.CF)**, da prevedersi presso la sede principale del **Dipartimento di Protezione Civile Regionale al CFDMI** - Centro Funzionale Decentrato Multirischio Integrato, sita a Palermo in via G. Abela n.5; la nuova centrale CC.CF dovrà consentire la ricezione via radio in banda UHF, dalla centrale di controllo CC.OA, di tutti i dati da quest'ultima acquisiti (stazioni esistenti, stazioni nuove e stazioni SIAS); la nuova centrale CC.CF dovrà inoltre essere in grado, in backup alla centrale di controllo CC.OA, di svolgere direttamente le funzioni di controllo ed acquisizione via radio dei dati di tutte le nuove stazioni in progetto;
 - **fornitura e installazione di nuova Centrale Secondaria**, da prevedersi presso la sede del **SIAS - Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (CS.SIAS)** sita a Palermo in Viale Regione Siciliana 2771; la nuova centrale CS.SIAS dovrà consentire la ricezione via radio in banda UHF, dalla centrale di controllo CC.OA, di tutti i dati da quest'ultima acquisiti (stazioni esistenti e nuove); la nuova centrale CS.SIAS dovrà inoltre consentire il trasferimento via radio alla centrale CC.OA dei dati relativi alle proprie stazioni della rete agrometeorologica regionale;
 - **l'istruzione del personale** con lo svolgimento di corsi specifici sul funzionamento del sistema e sul suo utilizzo;
 - **servizio di avviamento tecnico del sistema** per il periodo di 30 mesi.

Il sistema risultante a seguito degli interventi dovrà consentire la realizzazione di una rete multirischio integrata, atta a fornire la misura dei parametri meteorologici previsti, finalizzata alla valutazione degli stati di preallarme e allarme derivanti da situazioni meteorologiche critiche (Legge 267/98) e al conseguente rischio idrogeologico (direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/2/2004).

Le nuove apparecchiature dovranno essere caratterizzate dalle specifiche tecniche e funzionali riportate nel seguito della presente PARTE 2 e nella successiva PARTE 3 del presente Capitolato. Tali specifiche sono da ritenersi quali specifiche minime di riferimento rispetto alle quali ogni concorrente nella propria offerta tecnica potrà presentare proposte migliorative che saranno oggetto di valutazione in sede di esame delle offerte da parte della commissione di gara.

Per tutte le nuove stazioni fornite (TP1, TP2 e TP3), collegate al Centro di controllo e acquisizione dati per mezzo della rete di interconnessione radio in banda UHF e/o GPRS/UMTS, dovrà essere garantita la massima disponibilità in tempo reale dei dati acquisiti nell'archivio del centro. Si precisa che per massima disponibilità nella banca dati in tempo reale si intende la completezza, in tempo reale, per ciascun sensore della rete a campo, della serie temporale residente sugli archivi del Centro di controllo, costituita dai dati rilevati con frequenza ogni 10 minuti, da tutte le nuove stazioni periferiche fornite nell'appalto.

Saranno privilegiate soluzioni integrate in grado di consentire al Centro Funzionale Regionale, la miglior efficacia delle attività di monitoraggio svolte tramite il sistema, su tutto il territorio regionale.



Articolo 2.3.1. Modalità di integrazione con il sistema esistente

L'attuale appalto si configura come integrazione dell'attuale sistema di monitoraggio regionale, basato su ponti radio UHF e collegamenti via GPRS/UMTS, idoneo agli usi di Protezione Civile necessari al Centro Funzionale Decentrato Multirischio Integrato della Regione Siciliana.

Le stazioni da integrare richieste nel presente progetto sono previste dotate di modulo di comunicazione radio UHF e di modulo modem GPRS/UMTS. Nel caso di comprovata indisponibilità della copertura radio per alcune delle stazioni nuove da prevedere, è lasciata facoltà ai concorrenti di proporre per alcune stazioni il solo utilizzo del collegamento GPRS/UMTS. Il numero di stazioni proposte con utilizzo del solo collegamento GPRS/UMTS non dovrà in alcun modo essere superiore al 20% del numero di totale di nuove stazioni da fornire, pena la non accettabilità della proposta tecnica.

Nel caso di stazione proposta con solo collegamento GPRS/UMTS, resta tuttavia immutata la necessità per la stessa di essere fornita già equipaggiata con modulo radio UHF, per futuro allacciamento alla rete.

Saranno considerate migliorative le proposte in grado di minimizzare il numero di stazioni con uso del solo collegamento GPRS/UMTS; saranno in altri termini privilegiate le offerte in cui sia previsto per il maggior numero di stazioni possibile, l'uso di entrambi i sistemi di comunicazione (UHF come primario e GPRS/UMTS come backup) con la centrale di controllo, onde massimizzare l'affidabilità delle acquisizioni dati in tempo reale da parte di quest'ultima.

Gli interventi di integrazione del sistema esistente potranno essere effettuati, a scelta del concorrente, tramite l'aggiornamento ed il potenziamento della rete di comunicazione radio e della centrale di controllo dell'Osservatorio alle Acque esistenti o come nuova rete e nuova centrale di controllo indipendenti da quelle esistenti e operanti in parallelo ad esse.

Nessun intervento di adeguamento, hardware o software, è invece previsto sulle stazioni di misura periferiche esistenti, salvo la eventuale riprogrammazione delle stesse con definizione di frequenze radio differenti da quelle oggi in uso, qualora l'intervento proposto dal concorrente sulla rete di ripetitori lo dovesse richiedere e rendere necessario.

I Concorrenti potranno pertanto presentare proposte di integrazione, comprendenti interventi di aggiornamento e potenziamento dei ripetitori della rete radio UHF esistenti e/o delle apparecchiature e procedure software della centrale di controllo esistente, ovvero affiancare alle suddette nuove componenti operanti in parallelo in modo indipendente dalle esistenti.

Nel caso di proposte in cui si preveda la realizzazione di una nuova centrale di controllo, la stessa dovrà comunque prevedere l'integrazione dei dati delle stazioni esistenti, acquisite dal server della centrale CC.OA esistente presso l'Osservatorio, realizzando un archivio unico integrato di tutti i dati di interesse (stazioni esistenti, stazioni nuove, stazioni SIAS). A tale scopo si precisa che l'attuale server della centrale CC.OA dell'Osservatorio alle Acque è già in grado di rendere disponibile ad ogni scadenza di polling (ogni 10 minuti), in formato testo in chiaro, i dati acquisiti in tempo reale della rete di stazioni esistenti. Le soluzioni proposte dai concorrenti dovranno quindi prevedere la fornitura di un sistema integrato, in grado di fornire a tutti gli utenti previsti che a vario titolo si occupano della gestione del territorio, un quadro informativo in tempo reale, unico e completo della situazione idrometeorologica in atto.

Nel caso di interventi di modifica e integrazione dei ripetitori radio e/o della centrale esistenti, i concorrenti dovranno dare ampia garanzia di mantenimento dell'attuale buono stato di funzionamento del sistema, preservando il flusso di dati delle stazioni esistenti alla centrale di controllo.

Anche nel caso di realizzazione di una rete indipendente, resta in carico all'aggiudicatario dell'appalto la responsabilità di non recare alcun disturbo (diretto o indiretto) e nessun



malfunzionamento al sistema esistente, evitando in ogni modo di compromettere l'attuale buono stato funzionale dello stesso.

Nella relazione tecnica di gara i concorrenti dovranno descrivere in dettaglio le proposte di eventuale modifica e integrazione dei ripetitori e/o della centrale di controllo esistenti, in modo da rappresentare chiaramente l'efficacia delle soluzioni proposte e le garanzie fornite per evitare qualsiasi tipo di malfunzionamento al sistema esistente.

Qualsiasi intervento di potenziamento previsto dall'aggiudicatario, indipendente o con modifica e integrazione delle componenti esistenti, che dovesse recare danno al sistema esistente, compromettendone il buono stato funzionale anche di una sola delle sue parti, dovrà essere prontamente rimosso con oneri a totale carico dal aggiudicatario, riportando il sistema alla situazione originaria precedente all'intervento e ripristinando il suo buono stato funzionale.

Qualora l'aggiudicatario non fosse in grado di riportare il sistema al suo stato pregresso ripristinandone il buono stato di funzionamento, si precisa fin d'ora che l'Amministrazione appaltante si riserva la facoltà di affidare gli interventi di ripristino ad altri, imputando all'Aggiudicatario ogni onere e spesa a tal fine sostenuta, oltre a ogni maggior onere per l'eventuale danno subito.

A tal proposito, **a pena esclusione**, ciascun concorrente dovrà sottoscrivere l'impegno della società a farsi carico di tutti gli oneri, tecnici e economici, per le eventuali necessità di ripristino della configurazione preesistente allo svolgimento dei propri interventi, nel caso gli stessi abbiano causato malfunzionamenti diretti o indiretti al sistema esistente, anche relativamente ad una singola delle sue parti.

Articolo 2.3.2. Adeguamento della rete di interconnessione radio in banda UHF

Ai fini di Protezione Civile, grande rilevanza riveste l'aspetto relativo alla acquisizione dei dati in tempo reale presso le Centrali di Controllo del sistema. La rete radio in banda UHF (Ultra High Frequency) esistente, indipendente da qualsiasi gestore esterno e non soggetta a logiche commerciali di saturazione del canale trasmissivo, garantisce il livello di affidabilità richiesta ai sistemi di questo tipo aventi finalità di Protezione Civile.

Nell'ambito del presente appalto, per la rete di interconnessione radio UHF esistente, i concorrenti dovranno presentare proposte di adeguamento, finalizzate a:

- consentire al centro di controllo dell'Osservatorio alle Acque CC.OA di continuare ad acquisire i dati di misura dalle stazioni esistenti;
- consentire l'acquisizione via radio in banda UHF dei dati dal maggior numero di nuove stazioni in progetto;
- consentire l'acquisizione dalla Centrale del SIAS (CS.SIAS) dei dati della rete agrometeorologica regionale;
- prevedere la ritrasmissione di tutti i dati acquisiti dal CC.OA (stazioni esistenti, stazioni nuove, stazioni SIAS) ai nuovi centri CC.CF e CS.SIAS, previsti nell'ambito del progetto;
- consentire alla centrale di controllo della Protezione Civile Regionale di Palermo (CC.CF), di subentrare in backup al controllo della rete ed alla acquisizione dati dalle nuove stazioni previste, in luogo della centrale di controllo dell'Osservatorio alle Acque CC.OA;

La rete adeguata dovrà operare con elevata affidabilità, prevedendo opportune procedure e ridondanze necessarie a sopperire ad eventuali situazioni di malfunzionamento o guasti, garantendo la funzionalità anche in situazioni estreme e di emergenza idrogeologica.

Gli interventi di adeguamento della rete previsti dai concorrenti dovranno garantire il rispetto delle seguenti prescrizioni minime:



- a) uso esclusivo di apparati radio (terminali delle nuove stazioni, ripetitori e centrali) in grado di garantire il rispetto delle disposizioni di legge e dei regolamenti in vigore, prevedendo esclusivamente strumentazione immessa sul mercato, come disposto dall'art.7, comma 1, del D.Lgs 269 del 9 maggio 2001 e rispondente alle specifiche tecniche di cui al D.M. 349 del 12 giugno 1998 (la copia dei certificati di immissione sul mercato dovrà essere allegata già in fase di offerta tecnica);
- b) uso di apparati radio con passo di canalizzazione a 12.5 kHz, nel rispetto della normativa vigente;
- c) uso di apparati trasmissivi radio UHF a tecnologia digitale, opportunamente ridondati, dedicati in uso esclusivo al sistema che, a seguito dell'appalto, diverranno di proprietà unica dell'Amministrazione; la rete di interconnessione radio risultante a seguito degli interventi previsti dovrà pertanto continuare ad essere dedicata esclusivamente per le finalità del sistema di monitoraggio e risultare indipendente da altri sistemi di comunicazione esterni;
- d) minimizzazione del numero di frequenze radio aggiuntive eventualmente necessarie al funzionamento della rete;
- e) compatibilità e/o integrabilità con le strutture di rete in uso nella rete regionale afferente all'Osservatorio alle Acque, in grado pertanto di preservare il corretto funzionamento della rete di stazioni esistenti;
- f) velocità di trasmissione dati su ciascun collegamento radio per l'intera infrastruttura di rete radio di almeno 2400 bps Half-Duplex, su canale radio a 12,5 kHz di canalizzazione;
- g) utilizzo di protocollo documentato il cui uso sia libero da royalties; nell'offerta dovrà essere prevista dichiarazione esplicita attestante la insussistenza di royalties per il suo utilizzo;
- h) sistema di supervisione e controllo remoto, via radio UHF, di tutta l'infrastruttura di rete (terminali nuove stazioni, ripetitori e centrali adeguate); il sistema dovrà permettere tramite la centrale di controllo, senza dover intervenire localmente in sito presso le stazioni e i ripetitori, la programmazione remota dei parametri di base per il funzionamento della rete di interconnessione radio e la riconfigurazione dei percorsi radio di collegamento, al fine di far fronte a possibili situazioni di emergenza nella gestione delle comunicazioni radio;
- i) funzionamento h24 con tempi di ciclo per la raccolta dei dati dalle stazioni da parte del Centro di Controllo, compresa la ritrasmissione degli stessi ai nuovi centri in progetto, non superiore ai 10 minuti;
- j) elevato grado di affidabilità (MTBF), tenendo conto del funzionamento 24 ore su 24, anche in condizioni ambientali critiche;
- k) in caso di guasto, dovrà essere possibile la sostituzione in tempi rapidi del solo apparato radio;
- l) essere in grado di acquisire alla centrale di controllo, con continuità e in tempo reale (ovvero entro i 10 minuti del ciclo di polling), almeno il 95% dei dati dei sensori previsti per tutte le nuove stazioni, su base annua.

Resta in carico al concorrente nell'ambito della propria proposta di integrazione, definire gli interventi di aggiornamento e/o modifica e/o potenziamento degli apparati esistenti, ritenuti necessari al fine di consentire gli obbiettivi di cui sopra, massimizzando il numero di stazioni collegate anche via radio.

Come precisato in precedenza, gli interventi di adeguamento della rete di comunicazione potranno essere ottenuti, a scelta del concorrente, modificando gli apparati già esistenti prevedendo l'aggiornamento e il potenziamento degli stessi, o come nuova rete indipendente da quella esistente, affiancata ad essa ed operante in parallelo.

Gli eventuali interventi previsti sulla rete di ripetitori esistenti dovranno dare ampia garanzia di mantenimento dell'attuale buono stato funzionale del sistema di stazioni esistenti. Anche nel caso di realizzazione di una rete indipendente, resta in carico all'aggiudicatario dell'appalto la



responsabilità di non recare alcun disturbo e malfunzionamento al sistema esistente, evitando in ogni modo di compromettere l'attuale buono stato funzionale del sistema.

Le nuove stazioni previste, tramite i moduli di comunicazione UHF di cui saranno dotate, potranno svolgere, per un numero massimo di **4 stazioni (ripetute)**, le funzioni di stazione ripetitrice; esse dovranno pertanto essere in grado di acquisire i dati di eventuali stazioni ripetute e, intercettando le chiamate della centrale di controllo dirette a tali stazioni, dovranno rispondere con l'invio dei relativi dati.

L'Aggiudicatario si farà carico della valutazione della compatibilità elettromagnetica degli apparati e delle apparecchiature ancillari con le eventuali apparecchiature già installate in loco. Tutte le verifiche e gli interventi eventualmente necessari a garantire la compatibilità elettromagnetica dovranno essere a carico dell'Aggiudicatario. Questo dovrà valutare inoltre che i limiti massimi di esposizione ai campi elettromagnetici per la popolazione eventualmente residente nelle vicinanze degli impianti non siano superati.

L'Aggiudicatario dovrà provvedere, a sua cura e spese, a tutti gli adempimenti tecnico amministrativi necessari all'aggiornamento delle pratiche per il rilascio, in nome e per conto dell'Amministrazione, delle concessioni all'uso delle frequenze radio utilizzate dal sistema, da parte del Ministero dello Sviluppo Economico. Restano a carico dell'Amministrazione tutti i canoni di concessione all'uso delle frequenze radio UHF per il sistema.

Articolo 2.3.3. Nuove stazioni di tipo pluviometrico (TP1)

Le stazioni pluviometriche previste, dovranno essere di tipo automatico, in grado di rilevare a scadenze prefissate, i dati monitorati dai sensori connessi e, su richiesta, trasmettere gli stessi alla Centrale di Controllo, tramite sistema radio UHF e/o tramite collegamento GPRS/UMTS. Tutte le stazioni richieste dovranno essere equipaggiate con doppio sistema di comunicazione, uno basato sul sistema radio in banda UHF e uno basato su sistema GPRS e/o UMTS.

Nel caso di stazione operante con entrambi i sistemi trasmissivi, il modulo radio UHF dovrà rappresentare la modalità di connessione primaria, mentre quello GPRS/UMTS la modalità di connessione di backup. Nel caso la stazione non sia operativa via radio (in totale massimo il 20% delle stazioni nuove), la modalità di connessione unica attiva sarà quella GPRS/UMTS.

La localizzazione delle nuove stazioni è indicata nel documento "Allegato D1 - Ubicazione e schede nuove stazioni". Nell'ambito del medesimo allegato è rappresentata altresì, per ciascuna stazione, l'area entro cui potrà essere ricercata l'eventuale ubicazione alternativa a quella indicata e gli schematici delle modalità di installazione previste. Le installazioni dovranno privilegiare la conformità alle normative OMM e dovranno essere realizzate accuratamente secondo criteri di ottimizzazione della misura.

Le stazioni di tipo **TP1** dovranno essere equipaggiate con le seguenti componenti:

- n.1 unità di acquisizione completa di modulo di registrazione locale dei dati sia in memoria residente nell'unità stessa che su supporto estraibile, completa di contenitore da esterno in acciaio;
- n.1 modulo di alimentazione a celle solari e batteria tampone;
- n.1 modulo di comunicazione radio in banda UHF;
- n.1 modulo di comunicazione GPRS e/o UMTS;
- n.1 sensore pluviometro a bascula, in grado di rilevare sia la quantità cumulata di pioggia caduta (mm), sia l'intensità di pioggia (mm/h);
- n.1 sensore di temperatura aria con schermo a ventilazione naturale, in grado di rilevare la temperatura dell'aria;
- n.1 sensore di umidità aria (integrato nello schermo del sensore di temperatura), in grado di rilevare l'umidità relativa dell'aria.



In funzione del sito di installazione prescelto, i concorrenti dovranno scegliere la miglior tipologia di installazione tra tipo A (su piano campagna) e tipo B (su manufatto/edificio), come di seguito specificato.

Le stazioni **TP1** di **tipo A** dovranno essere dotate di idonea struttura di supporto per l'installazione su piano campagna; tali stazioni dovranno essere previste e fornite complete di (D=diametro di base, d=diametro di testa, Dm=diametro medio, s=spessore, Hft= altezza fuori terra):

- palo di sostegno rastremato (D=ca. 130 mm, d=ca. 70 mm, s=ca. 4 mm) in acciaio zincato a caldo, con Hft pari a ca. 5.0 metri, per l'installazione dell'unità di acquisizione, della cella solare e dell'antenna, su piano campagna a plinto in calcestruzzo, delle dimensioni di almeno 100x100x100 cm e comunque dimensionato opportunamente per mantenere in stabilità la stazione o, in alternativa, in funzione della migliore soluzione ritenuta utile dal concorrente, tramite staffatura diretta a manufatto esistente;
- palo di sostegno (Dm=ca. 100 mm, s=ca. 3 mm) in acciaio zincato a caldo, con Hft pari a ca. 2.0 metri, per l'installazione del sensore pluviometrico e del termo-igrometro, su piano campagna a plinto in calcestruzzo, delle dimensioni di almeno 80x80x80 cm e comunque dimensionato opportunamente per mantenere in stabilità il sostegno sensore o, in alternativa, in funzione della migliore soluzione ritenuta utile dal concorrente, tramite staffatura diretta a manufatto esistente;
- cavidotti di collegamento tra i sensori e l'unità di acquisizione costituiti da apposita guaina di protezione, con cavi di collegamento passanti nella stessa e internamente ai pali, per consentire la massima protezione dagli agenti esterni;
- tutti gli accessori necessari per l'installazione al fine di fornire le stazioni nelle modalità chiavi in mano.

Le stazioni **TP1** di **tipo B** dovranno essere dotate di idonea struttura di supporto per l'installazione su tetto di edificio e/o su copertura di manufatto esistente; tali stazioni dovranno essere previste e fornite complete di:

- palo di sostegno (Dm=ca. 100 mm, s=ca. 3 mm) in acciaio zincato a caldo, con Hft pari a ca. 2.0 metri, con base zavorrata, per l'installazione dell'unità di acquisizione, della cella solare, dell'antenna, del sensore pluviometrico e del termoigrometro, con struttura di zavorre in calcestruzzo sul piedistallo opportunamente dimensionate per mantenere in stabilità la stazione o, in alternativa, in funzione della migliore soluzione ritenuta utile dal concorrente, con staffatura direttamente ancorata a manufatto esistente;
- cavi di collegamento tra i sensori e i dispositivi ausiliari, passanti internamente alla struttura di supporto, per consentire la massima protezione dagli agenti esterni;
- ogni eventuale accessorio necessario per completare l'installazione al fine di fornire le stazioni nelle modalità chiavi in mano.

Le nuove apparecchiature dovranno essere caratterizzate dalle specifiche tecniche e funzionali minime riportate nel Capitolo PARTE 3 del presente Capitolato.

Articolo 2.3.4. Nuove stazioni di tipo anemometrico (TP2)

Le stazioni anemometriche previste, dovranno essere di tipo automatico, in grado di rilevare a scadenze prefissate, i dati monitorati dai sensori connessi e, su richiesta, trasmettere gli stessi alla Centrale di Controllo, tramite sistema radio UHF e/o tramite collegamento GPRS/UMTS. Tutte le stazioni richieste dovranno essere equipaggiate con doppio sistema di comunicazione, uno basato sul sistema radio in banda UHF e uno basato su sistema GPRS e/o UMTS.

Nel caso di stazione operante con entrambi i sistemi trasmissivi, il modulo radio UHF dovrà rappresentare la modalità di connessione primaria, mentre quello GPRS/UMTS la modalità di



connessione di backup. Nel caso la stazione non sia operativa via radio (in totale massimo il 20% delle stazioni nuove), la modalità di connessione unica attiva sarà quella GPRS/UMTS.

La localizzazione delle nuove stazioni è indicata nel documento “Allegato D1 - Ubicazione e schede nuove stazioni”. Nell’ambito del medesimo allegato è rappresentata altresì, per ciascuna stazione, l’area entro cui potrà essere ricercata l’eventuale ubicazione alternativa a quella indicata e gli schematici delle modalità di installazione previste. Le installazioni dovranno privilegiare la conformità alle normative OMM e dovranno essere realizzate accuratamente secondo criteri di ottimizzazione della misura.

Le stazioni di tipo **TP2** dovranno essere equipaggiate con le seguenti componenti:

- n.1 unità di acquisizione completa di modulo di registrazione locale dei dati sia in memoria residente nell’unità stessa che su supporto estraibile, completa di contenitore da esterno in acciaio;
- n.1 modulo di alimentazione a celle solari e batteria tampone;
- n.1 modulo di comunicazione radio in banda UHF;
- n.1 modulo di comunicazione GPRS e/o UMTS;
- n.1 sensore pluviometrico a bascula, in grado di rilevare sia la quantità cumulata di pioggia caduta (mm), sia l’intensità di pioggia (mm/h);
- n.1 sensore termometrico con schermo a ventilazione naturale, in grado di rilevare la temperatura dell’aria;
- n.1 sensore di umidità aria (integrato nello schermo del sensore di temperatura), in grado di rilevare l’umidità relativa dell’aria;
- n.1 sensore per la misura della velocità del vento a coppette giranti;
- n.1 sensore per la misura della direzione del vento a bandinella girevole;
- palo di sostegno rastremato (D=ca. 240 mm, d=ca. 60 mm, s=ca. 5 mm) in acciaio zincato a caldo, con Hft pari a ca. 10.0 metri, per l’installazione in sommità dei sensori anemometrici, e per il supporto dell’unità di acquisizione, della cella solare e dell’antenna, con installazione su piano campagna a plinto in calcestruzzo, delle dimensioni di almeno 150x150x120 cm e comunque opportunamente dimensionato per mantenere in stabilità la stazione o, in alternativa, in funzione della migliore soluzione ritenuta utile dal concorrente, tramite staffatura diretta a manufatto esistente;
- palo di sostegno (Dm=ca. 100 mm, s=ca. 3 mm) in acciaio zincato a caldo, con Hft pari a ca. 2.0 metri, per la collocazione del sensore pluviometrico e del termoigrometro, con installazione su piano campagna a plinto in calcestruzzo, delle dimensioni di almeno 80x80x80 cm e comunque opportunamente dimensionato per mantenere in stabilità il sostegno sensore o, in alternativa, in funzione della migliore soluzione ritenuta utile dal concorrente, tramite staffatura diretta a manufatto esistente;
- cavidotti di collegamento tra i sensori pluviometrico e termoigrometrico e unità di acquisizione costituiti da apposita guaina di protezione, con cavi di collegamento passanti nella stessa e internamente ai pali, per consentire la massima protezione dagli agenti esterni;
- tutti gli accessori necessari per l’installazione al fine di fornire le stazioni nelle modalità chiavi in mano.

Le nuove apparecchiature dovranno essere caratterizzate dalle specifiche tecniche e funzionali minime riportate nel Capitolo PARTE 3 del presente Capitolato.

Articolo 2.3.5. Nuove stazioni di tipo nivometrico (TP3)

Le stazioni nivometriche previste, dovranno essere di tipo automatico, in grado di rilevare a scadenze prefissate, i dati monitorati dai sensori connessi e, su richiesta, trasmettere gli stessi alla Centrale di Controllo, tramite sistema radio UHF e/o tramite collegamento GPRS/UMTS.



Tutte le stazioni richieste dovranno essere equipaggiate con doppio sistema di comunicazione, uno basato sul sistema radio in banda UHF e uno basato su sistema GPRS e/o UMTS.

Nel caso di stazione operante con entrambi i sistemi trasmissivi, il modulo radio UHF dovrà rappresentare la modalità di connessione primaria, mentre quello GPRS/UMTS la modalità di connessione di backup. Nel caso la stazione non sia operativa via radio (in totale massimo il 20% delle stazioni nuove), la modalità di connessione unica operativa sarà quella GPRS/UMTS.

La localizzazione delle nuove stazioni è indicata nel documento “Allegato D1 - Ubicazione e schede nuove stazioni”. Nell’ambito del medesimo allegato è rappresentata altresì, per ciascuna stazione, l’area entro cui potrà essere ricercata l’eventuale ubicazione alternativa a quella indicata e gli schematici delle modalità di installazione previste. Le installazioni dovranno privilegiare la conformità alle normative OMM e dovranno essere realizzate accuratamente secondo criteri di ottimizzazione della misura.

Le stazioni di tipo **TP3** dovranno essere equipaggiate con le seguenti componenti:

- n.1 unità di acquisizione completa di modulo di registrazione locale dei dati sia in memoria residente nell’unità stessa che su supporto estraibile, completa di contenitore da esterno in acciaio;
- n.1 modulo di alimentazione a celle solari e batteria tampone;
- n.1 modulo di comunicazione radio in banda UHF;
- n.1 modulo di comunicazione GPRS e/o UMTS;
- n.1 sensore pluviometro a bascula, in grado di rilevare sia la quantità cumulata di pioggia caduta (mm), sia l’intensità di pioggia (mm/h);
- n.1 riscaldatore per pluviometro in grado di consentire anche la misura del contenuto di acqua delle precipitazioni di tipo nevoso;
- n.1 sensore di temperatura aria con schermo a ventilazione naturale, in grado di rilevare la temperatura dell’aria;
- n.1 sensore di umidità aria (integrato nello schermo del sensore di temperatura), in grado di rilevare l’umidità relativa dell’aria;
- n.1 sensore di misura di livello ad ultrasuoni, in grado di rilevare il livello del manto nevoso;
- palo di sostegno rastremato ($D \approx 130$ mm, $d \approx 70$ mm, $s \approx 4$ mm) in acciaio zincato a caldo, con Hft pari a ca. 5.0 metri, per l’installazione dell’unità di acquisizione, della cella solare, dell’antenna, del sensore di livello del manto nevoso, con installazione preferibilmente su piano campagna a plinto in calcestruzzo, delle dimensioni di almeno 100x100x100 cm e comunque opportunamente dimensionato per mantenere in stabilità la stazione o, in alternativa, in funzione della migliore soluzione ritenuta utile dal concorrente, tramite staffatura diretta a manufatto esistente
- palo di sostegno ($D_m \approx 100$ mm, $s \approx 3$ mm) in acciaio zincato a caldo, con Hft pari a ca. 2.0 metri, per la collocazione del sensore pluviometrico e del termoigrometro, con installazione preferibilmente su piano campagna a plinto in calcestruzzo, delle dimensioni di almeno 80x80x80 cm e comunque opportunamente dimensionato per mantenere in stabilità il sostegno sensore o, in alternativa, in funzione della migliore soluzione ritenuta utile dal concorrente, tramite staffatura diretta a manufatto esistente;
- cavidotti di collegamento tra i sensori e l’unità di acquisizione costituiti da apposita guaina di protezione, con cavi di collegamento passanti nella stessa e internamente ai pali, per consentire la massima protezione dagli agenti esterni;
- tutti gli accessori necessari per l’installazione al fine di fornire le stazioni nelle modalità chiavi in mano.

Le nuove apparecchiature dovranno essere caratterizzate dalle specifiche tecniche e funzionali minime riportate nel Capitolo PARTE 3 del presente Capitolato.



Articolo 2.3.6. Nuova centrale di controllo del Centro Funzionale Decentrato Multirischio Integrato (CC.CF)

Incluso nel appalto vi è la realizzazione di un nuovo centro di controllo della rete da prevedersi presso la Sede principale del Dipartimento di Protezione Civile Regionale - Centro Funzionale Decentrato Multirischio Integrato (CFDMI) sita a Palermo, in via G. Abela n.5.

Il Centro dovrà essere in grado di ricevere via radio in banda UHF dalla Centrale di Controllo dell'Osservatorio alle Acque (CC.OA), tutti i dati acquisiti dalla stessa (stazioni esistenti e nuove, stazioni della rete agrometeorologica del SIAS), garantendo l'operatività H24.

La centrale CC.CF dovrà inoltre consentire, in sostituzione e backup alla centrale di controllo CC.OA dell'Osservatorio alle Acque, di svolgere sia via radio che via GPRS/UMTS, tutte le funzioni di controllo, interrogazione e archiviazione dati delle nuove stazioni oggetto dell'appalto.

Il centro offerto dovrà prevedere la creazione di un database unico, in grado di contenere tutti i dati acquisiti dalle nuove stazioni periferiche, dalle stazioni esistenti e da quelle della rete del SIAS.

In aggiunta al collegamento radio (collegamento primario), dovrà essere implementato un collegamento VPN via internet tra la centrale di controllo CC.CF e la centrale di controllo CC.OA, in grado di realizzare un collegamento di backup e di allineamento degli archivi dati.

Il centro dovrà essere costituito da una postazione server, in grado di implementare le funzioni di acquisizione e controllo della rete di nuove stazioni periferiche, di creazione e condivisione dell'archivio locale dei dati delle misure acquisite, composta da almeno i seguenti elementi:

- doppio server in ridondanza calda, in configurazione rack, ciascuno dotato delle seguenti caratteristiche tecniche minime:
 - processore Quad-Core da almeno 2,2 GHz
 - 4 Gb di RAM
 - dischi ridondati in configurazione RAID per un totale di almeno 250Gb
 - alimentatore ridondato
 - scheda di rete
 - doppia scheda seriale RS232
- monitor LCD 15”;
- mouse e tastiera;
- UPS opportunamente dimensionato al fine di garantire l'operatività del server e di almeno una delle due workstation, per un periodo di almeno 20 minuti nel caso di assenza temporanea della alimentazione da rete elettrica;
- quadri radio digitali per centrale, in banda radio UHF, completo di interfaccia seriale, di antenna e cavi di connessione, per fornire la connettività necessaria;
- sistema operativo Windows Server;
- data base relazionale SQL Server.

In aggiunta, collegate in rete LAN con il precedente server di acquisizione e controllo, dovranno essere previste due postazioni workstation client in grado di svolgere le funzioni di fruizione e allertamento dei dati acquisiti, ciascuna con le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- processore Quad-Core da almeno 2,66 GHz;
- 2 Gb di RAM;
- disco rigido da almeno 250Gb;
- monitor LCD 20”;
- mouse e tastiera;

- sistema operativo Windows.

Nella figura seguente è riportato lo schema di principio previsto per il centro da realizzare.

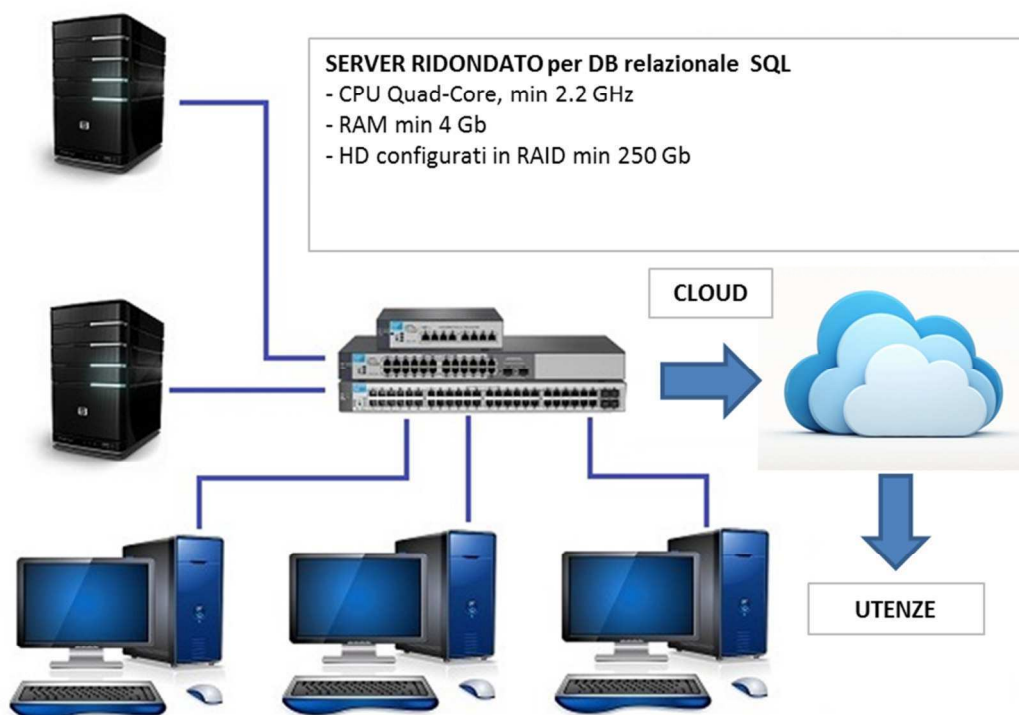


Figura 1 - Schema logico centro di acquisizione e controllo CCCF del CFDMI di Palermo

Le nuove apparecchiature dovranno essere proposte nel rispetto delle specifiche minime riportate nella PARTE 3 del presente capitolato; saranno premiate soluzioni che garantiscano la ridondanza degli apparati finalizzata alla migliore affidabilità di funzionamento.

Saranno altresì premiate in fase di valutazione, soluzioni software integrate, ad architettura modulare, che consentano la scalabilità funzionale del centro a fronte di nuove eventuali esigenze operative che si rendessero necessarie nel futuro. A tale scopo infatti soluzioni che prevedono moduli distinti di sviluppo delle funzioni, risulteranno maggiormente flessibili ad ampliamenti futuri e specifici.

Dal punto di vista logico il sistema centrale CC.CF richiesto viene suddiviso nelle componenti sotto riportate, le quali dovranno rendere disponibili almeno le funzionalità descritte.

- **sottosistema di acquisizione/controllo:** in grado di garantire la ricezione, dalla centrale di controllo dell'Osservatorio delle Acque (CC.OA), dei dati delle stazioni nuove, delle stazioni esistenti e delle stazioni della rete agrometeorologica; il sottosistema dovrà consentire inoltre la gestione, in alternativa e backup allo stesso CC.OA, delle acquisizioni dirette dei dati dalle nuove stazioni periferiche a campo, lo scheduling delle attività e la gestione e programmazione delle nuove apparecchiature della rete;
- **sottosistema di archiviazione e condivisione:** in grado di garantire la creazione del database unico di dati di centrale acquisiti e la condivisione degli stessi con il sistema di fruizione e con quello di diffusione degli allarmi;
- **sottosistema di fruizione:** in grado di garantire la visualizzazione e elaborazione dei dati agli operatori del centro di controllo;
- **sottosistema di diffusione delle allerte:** in grado di garantire la definizione di allarmi composti sui valori e/o trend dei parametri misurati, e la diffusione esterna degli stessi tramite telefonate preimpostate, SMS o e-mail.

Nel seguito si riportano le specifiche funzionali minime delle procedure software previste per gli interventi di potenziamento.

Articolo 2.3.6.1. Sottosistema di acquisizione e controllo del CC.CF

Il Sottosistema di acquisizione, in condizioni di normale funzionamento dovrà occuparsi della ricezione dei dati (stazioni nuove, stazioni esistenti e stazioni della rete agrometeorologica) trasmessi dalla Centrale di controllo del CC.OA. Con il ruolo di backup, in alternativa al CC.OA, il centro CC.CF dovrà essere in grado di occuparsi dell'acquisizione diretta dei dati dalle nuove stazioni periferiche della rete di monitoraggio previste.

Esso dovrà essere in grado di fornire la massima continuità operativa garantendo le migliori protezioni contro qualsiasi perdita di dati.

L'architettura del sistema dovrà garantire alta scalabilità, minimizzando gli interventi necessari a seguito della crescita del sistema in termini di stazioni di misura, di nuovi componenti, e/o di nuovi utenti autorizzati all'accesso.

Le principali funzionalità che dovrà rendere disponibile il sottosistema di acquisizione e controllo sulle nuove apparecchiature sono le seguenti.

Programmazione e configurazione degli apparati

Il sottosistema, tramite l'uso di interfacce semplici e agevolate, dovrà consentire di programmare le nuove apparecchiature a campo, in modo da permettere all'operatore di definirne le modalità operative e di ottimizzarne il funzionamento e le prestazioni.

Dovranno essere disponibili anche strumenti specifici per la programmazione della nuova rete di interconnessione radio, in modo da rendere l'operatore indipendente nella gestione della stessa, consentendo di definire e modificare in maniera user friendly, l'architettura della rete e la gestione dei vari apparati quali ripetitori e/o stazioni, anche con l'ausilio di strumenti grafici.

A tal proposito si dovranno poter programmare le modalità di instradamento della nuova rete, le attivazioni automatiche e/o manuali degli scambi a caldo dei ripetitori dotati di apparati di riserva, il mezzo trasmissivo da utilizzare per ciascuna delle attività remote attivabili dalla centrale (es. polling, recupero dati, richiesta specifica dati ad un sensore/stazione) e ogni altra funzione utile al sistema.

Scheduling delle acquisizioni

Il sottosistema dovrà provvedere allo Scheduling delle acquisizioni dei dati delle nuove stazioni periferiche, sia secondo scadenze cicliche programmabili che in modo estemporaneo su richiesta dell'operatore. Dovranno poter essere configurabili dall'operatore scenari di acquisizione differenti. Dovranno poter essere soddisfatte esigenze operative con frequenze di ciclo di acquisizione differenti in funzione ad esempio della stagionalità dell'anno o di particolari situazioni di criticità idrometeorologica che richiedessero una intensificazione del monitoraggio.

Il sistema dovrà garantire anche la possibilità di effettuare manualmente l'acquisizione dei dati di un singolo sensore/stazione o di un gruppo di sensori/stazioni, su richiesta dell'operatore.

Le differenti modalità di acquisizione dovranno essere rese disponibili con entrambe le modalità di collegamento disponibili, radio UHF e GPRS/UMTS.

Recupero dati

Dovranno essere previste procedure di recupero automatico dei dati, completamente configurabili in termini di mezzo trasmissivo utilizzato (radio UHF e GPRS/UMTS), in grado di massimizzare l'efficienza di tempo reale della rete di nuove stazioni.



Il sistema dovrà comunque garantire anche la possibilità di effettuare manualmente il recupero dei dati di un singolo sensore/stazione o di un gruppo di sensori/stazioni, su richiesta dell'operatore.

Sincronizzazione degli archivi

Il sottosistema dovrà essere dotato di procedure di trasferimento dei dati e di allineamento degli archivi tra centrali diverse, tramite collegamento VPN via internet.

Policy degli accessi

Il sottosistema dovrà consentire di configurare differenti accessi ad operatori del sistema, con policy delle autorizzazioni personalizzabili. Per ciascun utente potrà essere definito l'accesso al sistema sulla base delle credenziali nome utente e password. Per ciascuna azione definita dal sottosistema potrà essere definito il set di utenti autorizzati a svolgerla e le modalità con cui svolgerla.

Dovranno essere presenti almeno tre livelli distinti di utenti: amministratore (capace di gestire l'intera struttura e di modificare tutte le opzioni possibili), utente avanzato (in grado di interagire col sistema a campo) e utente base (che potrà soltanto visualizzare e/o consultare lo stato della rete di monitoraggio).

Gestione delle anagrafiche

Dovranno essere disponibili le funzioni di importazione e esportazione delle anagrafiche in modo da poter inserire nuovi elementi nella rete e/o modificare quelli esistenti.

Sincronizzazione della rete

Il sottosistema di controllo dovrà disporre di procedure di sincronizzare da remoto degli orologi di tutte le apparecchiature della rete a campo. Tale attività dovrà poter essere svolta, in alternativa e backup al centro di controllo del CC.OA, sia in modo automatico dal sistema, sia in modo manuale dall'operatore.

Monitoraggio condizioni operative del sistema

Il sistema dovrà disporre di interfacce in grado di rappresentare costantemente lo stato delle operazioni in corso e, per gli utenti autorizzati, lasciare la possibilità di sospendere, fermare, e/o riattivare tutte le procedure di acquisizione in corso e/o disponibili.

Log delle attività

Il sottosistema dovrà disporre di un sistema di log in grado di rendicontare in modo dettagliato le attività svolte dal sistema.

Articolo 2.3.6.2. Sottosistema di archiviazione e condivisione del CC.CF

Il sottosistema di archiviazione e condivisione dovrà svolgere il ruolo di contenitore unico nel quale affluiranno tutti i dati ricevuti, trasmessi dal Centro di Controllo CC.OA o eventualmente acquisiti direttamente dalle nuove stazioni e ricevute dal Centro Secondario del SIAS.

Il sottosistema di archiviazione e condivisione offrirà tutte le funzionalità richieste per la condivisione dei dati fra i diversi sottosistemi e fonti di informazioni utili al Centro di Controllo.

Il sottosistema dovrà essere costituito da un sistema Database tipo SQL, in grado di rendere disponibili i dati sia agli utenti del sistema di fruizione e diffusione delle allerte, che a processi esterni, in un'ottica di cooperazione applicativa. Il sottosistema di archiviazione e condivisione dovrà garantire la massima disponibilità dei dati onde evitare qualsiasi interruzione di servizio.

Le principali funzionalità che dovrà rendere disponibile il sottosistema di archiviazione e controllo sono le seguenti.



Archiviazione

Archiviazione dei dati su DB tipo SQL, con elevate caratteristiche di affidabilità, riservatezza e prestazioni. Il database dovrà fornire le migliori garanzie di continuità dei servizi di archiviazione offerti, prevedendo nel caso dell'insorgere di problematiche particolari, di consentire il ripristino ad uno stato precedente al presentarsi della problematica.

Le apparecchiature sulle quali sarà disponibile il database dovranno essere adeguatamente dimensionate per garantire massime prestazioni di velocità e affidabilità.

Condivisione

Il sottosistema di archiviazione e condivisione dovrà integrare le procedure necessarie all'esportazione tramite internet dei dati, con caratteristiche conformi a SOA (Service Oriented Architecture). Tali procedure dovranno rendere disponibili i dati sia agli utenti locali, che a processi esterni, in un'ottica di cooperazione applicativa.

Le procedure dovranno rendere disponibili i dati in maniera del tutto trasparente, ovvero senza la necessità di conoscere la struttura di archiviazione, garantendo quindi al contempo sia i requisiti di sicurezza necessari per la protezione del sistema sia l'apertura del sistema a utenti e applicativi esterni.

Articolo 2.3.6.3. Sottosistema di fruizione del CC.CF

Il sottosistema di fruizione è il sottosistema dedicato alla visualizzazione dei dati presenti nel sottosistema di archiviazione e alla loro successiva elaborazione e validazione.

Tale sottosistema dovrà essere composto da due postazioni Workstation connesse in rete LAN con il Server di acquisizione, alle quali gli operatori potranno accedere per eseguire le operazioni di consultazione e/o elaborazione.

Le principali funzionalità che dovrà rendere disponibile il sottosistema di fruizione sono le seguenti.

Visualizzazione automatica dati

Il sottosistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati acquisiti e presenti nel sistema di archiviazione e condivisione. L'aggiornamento dei dati nel sistema di archiviazione non dovrà comportare alcun blocco dell'attività di visualizzazione dell'utente.

Tale aggiornamento dovrà avvenire in maniera totalmente trasparente e i dati visualizzati dovranno essere automaticamente aggiornati agli ultimi valori disponibili.

Modalità di visualizzazione tabellare e grafica

Dovrà essere disponibile una modalità di visualizzazione in forma tabellare e grafica dei dati. La rappresentazione tabellare dei dati dovrà essere organizzabile in pagine personalizzabili dall'utente, in cui le informazioni contenute e la formattazione dei caratteri e dei colori utilizzati potranno essere definiti dall'operatore. Le pagine dovranno essere memorizzabili e essere associabili a filtri composti su uno o più campi disponibili nell'anagrafica del sistema, escludendo o includendo nella visualizzazione solo i dati che corrispondono a determinati valori dei campi.

Le tabelle che l'utente potrà consultare dovranno visualizzare tutte le informazioni riguardo al valore del dato (es. nome sensore, unità di misura, stazione di appartenenza, ora di acquisizione, e ogni altra informazione disponibile nell'anagrafica del sistema).

Dovranno inoltre poter essere rappresentati i grafici temporali dei dati visualizzati, dovranno poter essere impostabili sia la scala dei valori sia l'intervallo della base del tempo. Il grafico dovrà poter visualizzare più sensori dello stesso tipo, diversificabili tra loro mediante la



selezione da parte dell'utente di colori differenti. Nel grafico dovrà poter essere visualizzato in maniera chiara sia il valore minimo e il massimo del sensore, sia le soglie di allarme impostate sullo stesso. Dovranno essere infine visualizzabili grafici specifici ad istogramma per le misure di pioggia cumulata rappresentate.

Modalità di visualizzazione su base cartografica

Il sottosistema di fruizione dovrà contenere un modulo specifico per la visualizzazione delle stazioni di monitoraggio direttamente su layout georeferenziato, tramite mappe cartografiche a più livelli, in grado di aumentare o diminuire il dettaglio grafico a seconda della scala adottata.

Dovrà essere possibile rimuovere o aggiungere gruppi di informazione sulla cartografia, come ad esempio il corso dei fiumi, confini provinciali, confini regionali, ecc., secondo le esigenze dell'utente.

Le possibilità di navigazione della mappa cartografica dovrà essere il più flessibile possibile, permettendo all'utente di usare funzioni quali zoom e pan direttamente su di essa.

Le stazioni, rappresentate sulla mappa, dovranno visualizzare in maniera rapida tutti i sensori a disposizione, e di ognuno dovrà poter essere visibile l'ultimo valore ricevuto e lo stato di allarme del sensore che l'ha acquisito, secondo logiche di allarmi preimpostate dall'utente stesso.

Dovrà essere possibile visualizzare in modo speditivo direttamente sulla mappa il trend evolutivo di ciascuna grandezza rilevata dalle stazioni.

Anche sulla cartografia le stazioni rappresentate dovranno poter essere filtrate secondo logiche impostabili dall'utente, in modo tale da poter visualizzare solo le stazioni di interesse per l'analisi in corso, come ad esempio solo quelle che posseggono un determinato tipo di sensore oppure che si trovano in un determinato comune/provincia/regione/bacino ecc.

Visualizzazione allarmi

Il sottosistema di fruizione dovrà permettere agli operatori di centrale anche la visualizzazione degli allarmi impostati su ciascun dato sensore inserito nel sottosistema di archiviazione. A tale scopo dovranno essere impostabili soglie su ciascun sensore archiviato, sia relativamente ai valori che ai trend evolutivi dei valori.

La visualizzazione sia tabellare che cartografica dovrà garantire all'utente un rapido colpo d'occhio sulle situazioni per le quali è prevista maggiore attenzione, ovvero poter visualizzare tramite differente colorazione le stazioni che sono in condizione di allarme o di malfunzionamento. L'impostazione dei range di allarme devono essere necessariamente impostabili dall'utente autorizzato.

Gestione storica dei dati

Il sistema di fruizione dovrà contenere un modulo specifico per l'analisi, l'elaborazione e la validazione delle serie storiche di dati archiviati. A tale scopo dovrà essere possibile effettuare elaborazioni statistiche specifiche sulle serie storiche di ciascun parametro acquisito; dovranno essere disponibili le più utilizzate elaborazioni dedicate per i dati idrometeorologici. Dovranno essere resi disponibili gli strumenti necessari per effettuare l'analisi, la correzione e la validazione dei dati. Dovranno a tal proposito esistere strumenti di completamento di eventuali dati mancanti, anche di tipo grafico. Le procedure previste dovranno essere ottimizzate per garantire buona velocità di esecuzione su grosse moli di dati.

Esportazione dati

Il sottosistema dovrà poter effettuare l'esportazione dei dati, dei sensori e dei grafici in vari formati, quali ad esempio csv, jpg e html.

Articolo 2.3.6.4. Sottosistema di diffusione delle allerte CC.CF

Il sottosistema di diffusione delle allerte, da prevedersi su una delle due workstation previste, dovrà consentire la diffusione degli allarmi al personale qualificato esterno alla centrale di controllo. Tali allarmi dovranno essere configurabili dall'Amministratore del sistema e dovranno poter essere relativi non solo al superamento di soglie o incrementi dei singoli valori misurati, ma anche relativi al malfunzionamento delle stazioni a campo. Le principali funzionalità che dovrà rendere disponibile il sottosistema di diffusione delle allerte sono le seguenti.

Modalità di diffusione delle allerte

Il sottosistema dovrà consentire di attivare l'allertamento al personale tramite più metodologie di comunicazione come: telefonata in sintesi vocale mediante messaggi preregistrati, SMS e e-mail. La lista del personale abilitato al servizio dovrà poter essere inserita in una apposita rubrica modificabile dagli amministratori del sistema, e dovrà garantire una priorità di chiamata/allerta per gli utenti maggiormente interessati.

Rubrica

Il sottosistema dovrà avere disponibile la gestione di una rubrica con i contatti da associare ai vari scenari di allarme, comprendente i riferimenti per raggiungere gli operatori stessi (telefono, cellulare, e-mail, SMS,...) e gli intervalli di disponibilità associati.

Impostazioni allarmi

Il sottosistema dovrà permettere di impostare una serie illimitata di differenti allarmi, definibili come composizione logica di allarmi sui singoli parametri acquisiti. Al verificarsi di uno qualsiasi di essi il sistema dovrà provvedere all'emissione del messaggio di allerta preimpostato, ad uno o più operatori della rubrica, secondo una delle modalità di comunicazione possibili.

Articolo 2.3.7. Adeguamento dell'attuale Centrale di Controllo dell'Osservatorio alle Acque (CC.OA)

Presso l'attuale sede dell'Osservatorio alle Acque, in via G. Bonignore n.1 a Palermo, è presente la Centrale di Controllo della attuale rete di monitoraggio regionale idropluviometrica oggetto di integrazione. La centrale è già dotata di server cluster con doppio server, avente il ruolo di Front-End di gestione della rete di stazioni esistenti, e da differenti postazioni workstation collegate in LAN con il server, in grado di svolgere le funzioni di fruizione dei dati in tempo reale delle stazioni esistenti.

L'offerta dei concorrenti dovrà prevedere il potenziamento dell'attuale centrale di controllo dell'Osservatorio alle Acque, al fine di rendere la stessa in grado di gestire via radio e via GPRS/UMTS la rete complessiva risultante a seguito dagli interventi di potenziamento previsti (stazioni nuove e esistenti), di ricevere via radio i dati della rete agrometeorologica regionale tramite centrale secondaria prevista presso il SIAS (CS.SIAS), di distribuire via radio i dati alle nuove centrali (CC.CF e CS.SIAS) previste in progetto.

L'adeguamento della centrale di controllo dell'Osservatorio potrà essere ottenuta, a scelta del concorrente, ad integrazione e modifica delle apparecchiature e delle procedure software esistenti, ovvero tramite la fornitura di nuove apparecchiature e procedure software di caratteristiche, prestazioni e funzioni adeguate.

Nel caso di proposte in cui si preveda la realizzazione di una nuova centrale di controllo, la stessa dovrà comunque prevedere l'integrazione dei dati delle stazioni esistenti, acquisite dal server della centrale esistente presso l'Osservatorio, realizzando un archivio unico integrato di tutti i dati di interesse. A tale scopo si precisa che l'attuale server della centrale dell'Osservatorio alle Acque è in grado di rendere disponibile ad ogni scadenza di polling (ogni 10 minuti), in formato testo in chiaro, i dati acquisiti in tempo reale della rete di stazioni esistenti.

In ogni caso, a seguito degli interventi di potenziamento previsti, la centrale di controllo CC.OA dovrà risultare in grado di svolgere i compiti di archiviazione, fruizione e allertamento sia sui dati delle stazioni esistenti che su quelli delle nuove stazioni, come di seguito specificato.

Sia che si preveda l'integrazione e modifica delle apparecchiature e delle procedure software di centrale esistente sia che si preveda la fornitura di nuove apparecchiature per la gestione delle nuove stazioni, dovranno essere fornite almeno le seguenti componenti:

- **postazione server**, in grado di implementare le funzioni di gestione, di creazione e condivisione dell'archivio locale dei dati delle misure acquisite, composta da almeno i seguenti elementi:
 - server in configurazione rack, dotato delle seguenti caratteristiche tecniche minime:
 - processore Quad-Core da almeno 2,2 GHz
 - 4 Gb di RAM
 - dischi ridondati in configurazione RAID per un totale di almeno 250Gb
 - alimentatore ridondato
 - scheda di rete
 - scheda seriale RS232
 - monitor LCD 15“;
 - mouse e tastiera;
 - quadri radio digitali per centrale, in banda radio UHF, completi di interfaccia seriale, di antenna e cavi di connessione, per fornire la connettività necessaria;
 - sistema operativo Windows Server;
 - data base relazionale SQL Server.
- **postazione workstation client**, collegata in rete LAN con il server di acquisizione e controllo di cui sopra, in grado di svolgere le funzioni di fruizione e allertamento dei dati acquisiti, con le seguenti caratteristiche tecniche minime:
 - processore Quad-Core da almeno 2,66 GHz;
 - 2 Gb di RAM;
 - disco rigido da almeno 250Gb;
 - monitor LCD 20“;
 - mouse e tastiera;
 - sistema operativo Windows.

Le eventuali nuove apparecchiature dovranno essere proposte nel rispetto delle specifiche minime riportate nella PARTE 3 del presente capitolato.

Sia nel caso che il concorrente decida di offrire nuove apparecchiature e procedure software per la gestione e controllo delle nuove stazioni, sia nel caso che decida di integrare e modificare quelle attuali, saranno premiate in fase di valutazione, l'uso di soluzioni software integrate ad architettura modulare, che consentano la scalabilità funzionale del centro a fronte di nuove eventuali esigenze operative che si rendessero necessarie nel futuro.

Dal punto di vista logico, le procedure nuove o aggiornate richieste per l'adeguamento del centro di controllo, vengono suddivise nelle componenti sotto riportate, e dovranno rendere disponibili almeno le funzionalità indicate.

- **sottosistema di acquisizione/controllo**: in grado di garantire la gestione, il controllo e l'acquisizione dati dalle nuove stazioni periferiche previste a campo, la ricezione dei dati relativi alle stazioni periferiche esistenti, la ricezione dei dati relativi alla rete agrometeorologica del SIAS, lo scheduling delle attività, la gestione e la programmazione delle nuove apparecchiature di ricetrasmisione e acquisizione della rete previste;



- **sottosistema di archiviazione e condivisione:** in grado di provvedere alla creazione del database unico di tutti dati acquisiti della centrale (stazioni esistenti, stazioni nuove, stazioni SIAS) e alla condivisione degli stessi con il sistema di fruizione e quello di diffusione degli allarmi;
- **sottosistema di fruizione e allertamento:** in grado di provvedere alla visualizzazione e elaborazione dei dati presenti nel sottosistema di archiviazione del CC.OA e alla definizione di allarmi sui singoli valori e/o trend dei parametri misurati.

Nel seguito si riportano le specifiche funzionali minime delle procedure software previste per gli interventi di potenziamento.

Articolo 2.3.7.1. Sottosistema di acquisizione e controllo del CC.OA

La centrale di controllo, oltre ad acquisire già i dati delle stazioni esistenti, dovrà provvedere all'acquisizione dei dati delle nuove stazioni e, tramite il centro di controllo previsto presso il SIAS (CS.SIAS), provvedere all'acquisizione dei dati della rete agrometeorologica regionale. Esso dovrà essere in grado di fornire la massima continuità operativa garantendo le migliori protezioni contro qualsiasi perdita di dati.

L'architettura del sistema dovrà garantire alta scalabilità, minimizzando gli interventi necessari a seguito della crescita del sistema in termini di stazioni di misura, di nuovi componenti, e/o di nuovi utenti autorizzati all'accesso.

Le principali funzionalità che dovrà rendere disponibile il sottosistema di acquisizione e controllo sulle nuove apparecchiature sono le seguenti.

Programmazione e configurazione degli apparati

Il sottosistema, tramite l'uso di interfacce semplici e agevolate, dovrà consentire di programmare le nuove apparecchiature a campo, in modo da permettere all'operatore di definirne le modalità operative e di ottimizzarne il funzionamento e le prestazioni.

Dovranno essere disponibili anche strumenti specifici per la programmazione della nuova rete di interconnessione radio, in modo da rendere l'operatore indipendente nella gestione della stessa, consentendo di definire e modificare in maniera user friendly, l'architettura della rete e la gestione dei vari apparati quali ripetitori e/o stazioni, anche con l'ausilio di strumenti grafici.

A tal proposito si dovranno poter programmare le modalità di instradamento della nuova rete, le attivazioni automatiche e/o manuali degli scambi a caldo dei ripetitori dotati di apparati di riserva, il mezzo trasmissivo da utilizzare per ciascuna delle attività remote attivabili dalla centrale (es. polling, recupero dati, richiesta specifica dati ad un sensore/stazione) e ogni altra funzione utile al sistema.

Scheduling delle acquisizioni

Il sottosistema dovrà provvedere allo Scheduling delle acquisizioni dei dati delle nuove stazioni periferiche, sia secondo scadenze cicliche programmabili che in modo estemporaneo su richiesta dell'operatore. Dovranno poter essere configurabili dall'operatore scenari di acquisizione differenti. Dovranno poter essere soddisfatte esigenze operative con frequenze di ciclo di acquisizione differenti in funzione ad esempio della stagionalità dell'anno o di particolari situazioni di criticità idrometeorologica che richiedessero una intensificazione del monitoraggio.

Il sistema dovrà garantire anche la possibilità di effettuare manualmente l'acquisizione dei dati di un singolo sensore/stazione o di un gruppo di sensori/stazioni, su richiesta dell'operatore.

Le differenti modalità di acquisizione dovranno essere rese disponibili con entrambe le modalità di collegamento disponibili, radio UHF e GPRS/UMTS.

Recupero dati



Dovranno essere previste procedure di recupero automatico dei dati, completamente configurabili in termini di mezzo trasmissivo utilizzato (radio UHF e GPRS/UMTS), in grado di massimizzare l'efficienza di tempo reale della rete di nuove stazioni.

Il sistema dovrà comunque garantire anche la possibilità di effettuare manualmente il recupero dei dati di un singolo sensore/stazione o di un gruppo di sensori/stazioni, su richiesta dell'operatore.

Sincronizzazione degli archivi

Il sottosistema dovrà essere dotato di procedure di trasferimento dei dati e di allineamento degli archivi tra centrali diverse, tramite collegamento VPN via internet.

Policy degli accessi

Il sottosistema dovrà consentire di configurare differenti accessi ad operatori del sistema, con policy delle autorizzazioni personalizzabili. Per ciascun utente potrà essere definito l'accesso al sistema sulla base delle credenziali nome utente e password. Per ciascuna azione definita dal sottosistema potrà essere definito il set di utenti autorizzati a svolgerla e le modalità con cui svolgerla.

Dovranno essere presenti almeno tre livelli distinti di utenti: amministratore (capace di gestire l'intera struttura e di modificare tutte le opzioni possibili), utente avanzato (in grado di interagire col sistema a campo) e utente base (che potrà soltanto visualizzare e/o consultare lo stato della rete di monitoraggio).

Gestione delle anagrafiche

Dovranno essere disponibili le funzioni di importazione e esportazione delle anagrafiche in modo da poter inserire nuovi elementi nella rete e/o modificare quelli esistenti.

Sincronizzazione della rete

Il sottosistema di controllo dovrà disporre di procedure di sincronizzare da remoto degli orologi di tutte le apparecchiature della rete a campo. Tale attività dovrà poter essere svolta sia in modo automatico dal sistema, sia in modo manuale dall'operatore.

Monitoraggio condizioni operative del sistema

Il sistema dovrà disporre di interfacce in grado di rappresentare costantemente lo stato delle operazioni in corso e, per gli utenti autorizzati, lasciare la possibilità di sospendere, fermare, e/o riattivare tutte le procedure di acquisizione in corso e/o disponibili.

Log delle attività

Il sottosistema dovrà disporre di un sistema di log in grado di rendicontare in modo dettagliato le attività svolte dal sistema.

Articolo 2.3.7.2. Sottosistema di archiviazione e condivisione del CC.OA

Il sottosistema di archiviazione e condivisione dovrà svolgere il ruolo di contenitore unico nel quale affluiranno tutti i dati ricevuti dal centro, ovvero sia i dati dalle stazioni esistenti che quelli dalle stazioni nuove che quelli dalla rete agrometeorologica regionale.

Il sottosistema di archiviazione e condivisione offrirà tutte le funzionalità richieste per la condivisione dei dati fra i diversi sottosistemi e fonti di informazioni utili al Centro di Controllo.

Il sottosistema dovrà essere costituito da un sistema Database tipo SQL, in grado di rendere disponibili i dati sia agli utenti del sistema di fruizione e allertamento, che a processi esterni, in un'ottica di cooperazione applicativa. Il sottosistema di archiviazione e condivisione dovrà garantire la massima disponibilità dei dati onde evitare qualsiasi interruzione di servizio.



Le principali funzionalità che dovrà rendere disponibile il sottosistema di archiviazione e controllo sono le seguenti.

Archiviazione

Archiviazione dei dati su DB tipo SQL, con elevate caratteristiche di affidabilità, riservatezza e prestazioni. Il database dovrà fornire le migliori garanzie di continuità dei servizi di archiviazione offerti, prevedendo nel caso dell'insorgere di problematiche particolari, di consentire il ripristino ad uno stato precedente al presentarsi della problematica.

Le apparecchiature sulle quali sarà disponibile il database dovranno essere adeguatamente dimensionate per garantire massime prestazioni di velocità e affidabilità.

Condivisione

Il sottosistema di archiviazione e condivisione dovrà integrare le procedure necessarie all'esportazione tramite internet dei dati, con caratteristiche conformi a SOA (Service Oriented Architecture). Tali procedure dovranno rendere disponibili i dati sia agli utenti locali, che a processi esterni, in un'ottica di cooperazione applicativa.

Le procedure dovranno rendere disponibili i dati in maniera del tutto trasparente, ovvero senza la necessità di conoscere la struttura di archiviazione, garantendo quindi al contempo sia i requisiti di sicurezza necessari per la protezione del sistema sia l'apertura del sistema a utenti e applicativi esterni.

Articolo 2.3.7.3. Sottosistema di fruizione e allertamento del CC.OA

Il sottosistema di fruizione e allertamento è il sottosistema dedicato alla visualizzazione dei dati presenti nel sottosistema di archiviazione, alla loro successiva elaborazione e validazione, e alla definizione e visualizzazione degli allarmi sugli stessi.

Tale sottosistema dovrà essere composto da una postazione Workstation connessa in rete LAN con il Server, alla quale gli operatori potranno accedere per eseguire le operazioni di consultazione e/o elaborazione dei dati. Le principali funzionalità che dovrà rendere disponibile il sottosistema di fruizione e allertamento sono le seguenti.

Visualizzazione automatica dati

Il sottosistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati acquisiti e presenti nel sistema di archiviazione e condivisione. L'aggiornamento dei dati nel sistema di archiviazione non dovrà comportare alcun blocco dell'attività di visualizzazione dell'utente.

Tale aggiornamento dovrà avvenire in maniera totalmente trasparente e i dati visualizzati dovranno essere automaticamente aggiornati agli ultimi valori disponibili.

Modalità di visualizzazione tabellare e grafica

Dovrà essere disponibile una modalità di visualizzazione in forma tabellare e grafica dei dati. La rappresentazione tabellare dei dati dovrà essere organizzabile in pagine personalizzabili dall'utente, in cui le informazioni contenute e la formattazione dei caratteri e dei colori utilizzati potranno essere definiti dall'operatore. Le pagine dovranno essere memorizzabili e essere associabili a filtri composti su uno o più campi disponibili nell'anagrafica del sistema, escludendo o includendo nella visualizzazione solo i dati che corrispondono a determinati valori dei campi.

Le tabelle che l'utente potrà consultare dovranno visualizzare tutte le informazioni riguardo al valore del dato (es. nome sensore, unità di misura, stazione di appartenenza, ora di acquisizione, e ogni altra informazione disponibile nell'anagrafica del sistema).



Dovranno inoltre poter essere rappresentati i grafici temporali dei dati visualizzati, dovranno poter essere impostabili sia la scala dei valori sia l'intervallo della base del tempo. Il grafico dovrà poter visualizzare più sensori dello stesso tipo, diversificabili tra loro mediante la selezione da parte dell'utente di colori differenti. Nel grafico dovrà poter essere visualizzato in maniera chiara sia il valore minimo e il massimo del sensore, sia le soglie di allarme impostate sullo stesso. Dovranno essere infine visualizzabili grafici specifici ad istogramma per le misure di pioggia cumulata rappresentate.

Modalità di visualizzazione su base cartografica

Il sottosistema di fruizione dovrà contenere un modulo specifico per la visualizzazione delle stazioni di monitoraggio direttamente su layout georeferenziato, tramite mappe cartografiche a più livelli, in grado di aumentare o diminuire il dettaglio grafico a seconda della scala adottata.

Dovrà essere possibile rimuovere o aggiungere gruppi di informazione sulla cartografia, come ad esempio il corso dei fiumi, confini provinciali, confini regionali, ecc., secondo le esigenze dell'utente.

Le possibilità di navigazione della mappa cartografica dovrà essere il più flessibile possibile, permettendo all'utente di usare funzioni quali zoom e pan direttamente su di essa.

Le stazioni, rappresentate sulla mappa, dovranno visualizzare in maniera rapida tutti i sensori a disposizione, e di ognuno dovrà poter essere visibile l'ultimo valore ricevuto e lo stato di allarme del sensore che l'ha acquisito, secondo logiche di allarmi preimpostate dall'utente stesso.

Dovrà essere possibile visualizzare in modo speditivo direttamente sulla mappa il trend evolutivo di ciascuna grandezza rilevata dalle stazioni.

Anche sulla cartografia le stazioni rappresentate dovranno poter essere filtrate secondo logiche impostabili dall'utente, in modo tale da poter visualizzare solo le stazioni di interesse per l'analisi in corso, come ad esempio solo quelle che posseggono un determinato tipo di sensore oppure che si trovano in un determinato comune/provincia/regione/bacino ecc.

Visualizzazione allarmi

Il sottosistema di fruizione dovrà permettere agli operatori di centrale anche la visualizzazione degli allarmi impostati su ciascun dato sensore inserito nel sottosistema di archiviazione. A tale scopo dovranno essere impostabili soglie su ciascun sensore archiviato, sia relativamente ai valori che ai trend evolutivi dei valori.

La visualizzazione sia tabellare che cartografica dovrà garantire all'utente un rapido colpo d'occhio sulle situazioni per le quali è prevista maggiore attenzione, ovvero poter visualizzare tramite differente colorazione le stazioni che sono in condizione di allarme o di malfunzionamento. L'impostazione dei range di allarme devono essere necessariamente impostabili dall'utente autorizzato.

Gestione storica dei dati

Il sistema di fruizione dovrà contenere un modulo specifico per l'analisi, l'elaborazione e la validazione delle serie storiche di dati archiviati. A tale scopo dovrà essere possibile effettuare elaborazioni statistiche specifiche sulle serie storiche di ciascun parametro acquisito; dovranno essere disponibili le più utilizzate elaborazioni dedicate per i dati idrometeorologici. Dovranno essere resi disponibili gli strumenti necessari per effettuare l'analisi, la correzione e la validazione dei dati. Dovranno a tal proposito esistere strumenti di completamento di eventuali dati mancanti, anche di tipo grafico. Le procedure previste dovranno essere ottimizzate per garantire buona velocità di esecuzione su grosse moli di dati.

Esportazione dati

Il sottosistema dovrà poter effettuare l'esportazione dei dati, dei sensori e dei grafici in vari formati, quali ad esempio .csv, .jpg e .html.

Articolo 2.3.8. Nuova centrale Secondaria di ricezione, visualizzazione e integrazione dei dati del Servizio Informativo Agrometeorologico Regionale (CS.SIAS)

Nell'ambito del presente appalto si dovrà provvedere all'integrazione, al Centro di controllo della rete (CC.OA e CC.CF), dei dati della rete di monitoraggio del Servizio Informativo Agrometeorologico Regionale (SIAS).

A tal fine, presso la sede del SIAS, situata in Viale Regione Siciliana 2771 a Palermo, si dovrà prevedere la fornitura di una centrale secondaria (CS.SIAS), composta da una postazione server di ricezione e integrazione dati, da collegarsi con il Front-End di gestione della rete agrometeorologica del SIAS, in grado di ricevere da quest'ultimo i dati delle stazioni della rete agrometeorologica esistente da integrare. La **postazione server** dovrà essere composta almeno dai seguenti elementi:

- server dotato delle seguenti caratteristiche tecniche minime:
 - processore Quad-Core da almeno 2,2 GHz
 - 4 Gb di RAM
 - dischi ridondati in configurazione RAID per un totale di almeno 250Gb
 - alimentatore ridondato
 - scheda di rete
- scheda seriale RS232
- monitor LCD 15"
- mouse e tastiera
- quadro radio digitale per centrale, in banda radio UHF, completo di interfaccia seriale, di antenna e cavi di connessione;
- sistema operativo Windows.

I dati della rete agrometeorologici da integrare, saranno resi disponibili tramite il Front-End della suddetta rete, in formato testo in chiaro, a cura dell'Amministrazione appaltante. Sarà tra gli oneri dell'Aggiudicatario provvedere alle attività di decodifica e di inserimento nel sistema in appalto.

La postazione server sarà dotata di apparato radio di comunicazione in banda UHF in modo da consentire alle scadenze di polling del nuovo sistema previsto, il trasferimento dei dati da integrare al centro di controllo, tramite la rete di interconnessione adeguata nell'ambito del presente appalto.

Oltre a consentire l'integrazione dei dati della rete SIAS, la postazione server dovrà consentire la ricezione via radio dal centro di controllo della rete (CC.OA e, in backup, CC.CF), dei dati delle stazioni esistenti e nuove in progetto.

Al server di ricezione e integrazione dati dovrà essere collegata in rete LAN, una **postazione workstation client** in grado svolgere le funzioni di fruizione e allertamento dei dati, con le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- processore Quad-Core da almeno 2,66 GHz;
- 2 Gb di RAM;
- disco rigido da almeno 250Gb;
- monitor LCD 20";
- mouse e tastiera;



- sistema operativo Windows.

Per l'integrazione dei dati sulla postazione workstation suddetta dovranno essere previste le componenti seguenti:

- procedura software di acquisizione dei dati in chiaro dal Front-End della rete del SIAS, per la successiva trasmissione tramite la nuova rete radio al Centro di Controllo;
- procedura software di decodifica dati ricevuti via radio tramite la rete in progetto dal Centro di Controllo, per il successivo invio tramite LAN (in chiaro) al Front-End del SIAS.

Le nuove apparecchiature dovranno essere caratterizzate dalle specifiche tecniche e funzionali minime riportate nel Capitolo PARTE 3 del presente Capitolato.

Saranno premiate in fase di valutazione, soluzioni software integrate ad architettura modulare, che consentano la scalabilità funzionale del centro a fronte di nuove eventuali esigenze operative che si rendessero necessarie nel futuro. A tale scopo infatti soluzioni che prevedono moduli distinti di sviluppo delle funzioni, risulteranno maggiormente flessibili ad ampliamenti futuri

Dal punto di vista logico il sistema centrale CS.SIAS richiesto viene suddiviso nelle componenti sotto riportate, le quali dovranno rendere disponibili almeno le funzionalità descritte.

- **sottosistema di integrazione, ricezione, archiviazione e condivisione:** in grado di garantire la lettura e transcodifica dei dati resi disponibili dal Front-End della rete agrometeorologica esistente, la ricezione via radio dei dati delle nuove e esistenti stazioni dalla centrale di controllo CC.OA (o in backup dal CC.CF), la trasmissione via radio dei dati della rete agrometeorologica al centro di controllo, nonché la creazione dell'archivio locale di tutti i dati ricevuti dal CS.SIAS;
- **sottosistema di fruizione e allertamento:** in grado di garantire la visualizzazione e elaborazione dei dati presenti in archivio del CS.SIAS e alla definizione di allarmi sui singoli valori e/o trend dei parametri misurati.

Nel seguito si riportano le specifiche funzionali minime delle procedure software previste per gli interventi di potenziamento.

Articolo 2.3.8.1. Sottosistema di integrazione, ricezione, archiviazione e condivisione del CS.SIAS

Il Sottosistema di integrazione, ricezione, archiviazione e condivisione dovrà occuparsi della integrazione dei dati resi disponibili dal Front-End della rete agrometeorologica, della ricezione dei dati dal Centro di Controllo della rete relativamente a tutte le stazioni da quest'ultimo acquisite, della creazione dell'archivio dati locale di tutti i dati ricevuti e della condivisione degli stessi con il sottosistema di fruizione e allertamento del centro. Le principali funzionalità che dovrà rendere disponibile il sottosistema di ricezione e archiviazione sono le seguenti.

Integrazione dati reti di monitoraggio esistenti

Il sottosistema dovrà prevedere un modulo di integrazione dei dati dal Front-End della rete agrometeorologica del SIAS, in modo da inserire tali dati nel database del centro e consentirne l'integrazione via radio al centro di controllo della rete.

Ricezione dati

Il sottosistema tramite l'uso di interfacce semplici e agevolate, dovrà consentire di programmare le apparecchiature radio necessarie alla ricezione dati dal Centro di Controllo.

Il sottosistema dovrà essere dotato di procedure di trasferimento dei dati e di allineamento degli archivi tra centrali diverse, tramite collegamento VPN via internet.



Dovranno essere consentite sia l'impostazione della frequenza di collegamento per l'allineamento degli archivi sia la modalità estemporanea di collegamento su richiesta da parte dell'operatore del centro.

Archiviazione e condivisione

Il sottosistema dovrà occuparsi della creazione dell'archivio locale del CS.SIAS nel quale affluiranno tutti i dati della rete di monitoraggio inviati dal Centro di Controllo e acquisiti dal Front-End della rete agrometeorologica. Il sottosistema dovrà offrire tutte le funzionalità richieste per la condivisione dei dati fra i diversi sottosistemi e fonti di informazioni utili al Centro. Il sottosistema dovrà essere costituito da un sistema Database in grado di rendere disponibili i dati agli utenti del sistema di fruizione e allertamento.

Articolo 2.3.8.2. Sottosistema di fruizione e allertamento del CS.SIAS

Il sottosistema di fruizione e allertamento del CS.SIAS è il sottosistema dedicato alla visualizzazione dei dati archiviati e alla definizione e visualizzazione degli allarmi sugli stessi. Le principali funzionalità che dovrà rendere disponibile il sottosistema di fruizione e allertamento sono le seguenti.

Visualizzazione automatica dati

Il sottosistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati acquisiti e presenti nel sistema di ricezione, archiviazione e condivisione. L'aggiornamento dei dati ad ogni nuova scadenza di ricezione non dovrà comportare alcun blocco dell'attività di visualizzazione dell'utente.

Tale aggiornamento dovrà avvenire in maniera totalmente trasparente e i dati visualizzati dovranno essere automaticamente aggiornati agli ultimi valori disponibili.

Modalità di visualizzazione tabellare e grafica

Dovrà essere disponibile una modalità di visualizzazione in forma tabellare e grafica dei dati. La rappresentazione tabellare dei dati dovrà essere organizzabile in pagine personalizzabili dall'utente, in cui le informazioni contenute e la formattazione dei caratteri e dei colori utilizzati potranno essere definiti dall'operatore. Le pagine dovranno essere memorizzabili e essere associabili a filtri composti su uno o più campi disponibili nell'anagrafica del sistema, escludendo o includendo nella visualizzazione solo i dati che corrispondono a determinati valori dei campi.

Le tabelle che l'utente potrà consultare dovranno visualizzare tutte le informazioni riguardo al valore del dato (es. nome sensore, unità di misura, stazione di appartenenza, ora di acquisizione, e ogni altra informazione disponibile nell'anagrafica del sistema).

Dovranno inoltre poter essere rappresentati i grafici temporali dei dati visualizzati, dovranno poter essere impostabili sia la scala dei valori sia l'intervallo della base del tempo. Il grafico dovrà poter visualizzare più sensori dello stesso tipo, diversificabili tra loro mediante la selezione da parte dell'utente di colori differenti. Nel grafico dovrà poter essere visualizzato in maniera chiara sia il valore minimo e il massimo del sensore, sia le soglie di allarme impostate sullo stesso. Dovranno essere infine visualizzabili grafici specifici ad istogramma per le misure di pioggia cumulata rappresentate.

Modalità di visualizzazione su base cartografica

Il sottosistema di fruizione dovrà contenere un modulo specifico per la visualizzazione delle stazioni di monitoraggio direttamente su layout georeferenziato, tramite mappe cartografiche a più livelli, in grado di aumentare o diminuire il dettaglio grafico a seconda della scala adottata.



Dovrà essere possibile rimuovere o aggiungere gruppi di informazione sulla cartografia, come ad esempio il corso dei fiumi, confini provinciali, confini regionali, ecc., secondo le esigenze dell'utente.

Le possibilità di navigazione della mappa cartografica dovrà essere il più flessibile possibile, permettendo all'utente di usare funzioni quali zoom e pan direttamente su di essa.

Le stazioni, rappresentate sulla mappa, dovranno visualizzare in maniera rapida tutti i sensori a disposizione, e di ognuno dovrà poter essere visibile l'ultimo valore ricevuto e lo stato di allarme del sensore che l'ha acquisito, secondo logiche di allarmi preimpostate dall'utente stesso.

Dovrà essere possibile visualizzare in modo speditivo direttamente sulla mappa il trend evolutivo di ciascuna grandezza rilevata dalle stazioni.

Anche sulla cartografia le stazioni rappresentate dovranno poter essere filtrate secondo logiche impostabili dall'utente, in modo tale da poter visualizzare solo le stazioni di interesse per l'analisi in corso, come ad esempio solo quelle che posseggono un determinato tipo di sensore oppure che si trovano in un determinato comune/provincia/regione/bacino ecc.

Visualizzazione allarmi

Il sottosistema di fruizione dovrà permettere agli operatori di centrale anche la visualizzazione degli allarmi impostati su ciascun dato sensore inserito nel sottosistema di archiviazione. A tale scopo dovranno essere impostabili soglie su ciascun sensore archiviato, sia relativamente ai valori che ai trend evolutivi dei valori.

La visualizzazione sia tabellare che cartografica dovrà garantire all'utente un rapido colpo d'occhio sulle situazioni per le quali è prevista maggiore attenzione, ovvero poter visualizzare tramite differente colorazione le stazioni che sono in condizione di allarme o di malfunzionamento. L'impostazione dei range di allarme devono essere necessariamente impostabili dall'utente autorizzato.

Articolo 2.4. Riprese aerofotogrammetriche, rilievi LiDAR, DSM, DTM, ortofoto e cartografia tecnica numerica

Oggetto dell'appalto è anche la realizzazione di una campagna di rilievi plano-altimetrici digitali di elevato dettaglio che andranno a rappresentare una base informativa fondamentale nell'analisi del territorio. Più precisamente, il servizio richiesto, si articola nei seguenti punti:

- **acquisizione di immagini aerofotogrammetriche digitali** RGB ad alta risoluzione e di **dati LiDAR** ad alta definizione, realizzazione di **Modelli Digitali del Terreno e della Superficie** (DTM e DSM), produzione di **ortofoto** a colori digitali, per una estensione complessiva di 98.600 ha;
- all'interno delle aree complessive di volo, la cui estensione è sopraripartita, sono individuate sotto aree, per un totale di 51.300 ha, per le quali si richiede la **restituzione Cartografica** alla scala 1:5.000 e il popolamento del Geodatabase nel rispetto degli standard nazionali alla scala 1:5.000;
- produzione di 26.500 ha di **cartografia** 1:5.000 e **Geodatabase** relativamente ad aree per le quali il Dipartimento Regionale dispone già di volo, rilievi lidar, DTM, DSM e Ortofoto, realizzate con la Linea di intervento 2.3.1.C (A) del PO FESR Sicilia 2007-2013;
- **conversione** nel sistema ETRS89-ETRF2000 UTM Fuso 33N del **Geodatabase** in Gauss Boaga già in possesso del Dipartimento Regionale di Protezione Civile, che verrà consegnato sotto forma di shape files e che dovrà essere riconsegnato nello stesso formato shp.

Allo stato attuale le località siciliane interessate da contesti significativi di rischio idrogeologico per le quali sarebbe necessario disporre di acquisizioni dettagliate del territorio, sono numerose. Tuttavia, con il presente appalto si è dovuto restringere il campo di applicazione dei rilievi ad un



numero essenziale di siti interessanti aree soggette a sommersione in caso di eventuale collasso delle dighe o di apertura degli organi di scarico per una superficie complessiva non inferiore a 98.600 ettari.

Si riporta nella tabella a seguire l'elenco delle località di interesse, fermo restando che le zone oggetto di rilievo, insieme ai piani di volo, e quelle oggetto di restituzione cartografica dovranno essere esattamente definite con la DEC e con la Stazione Appaltante in fase esecutiva e potranno essere soggette a rimodulazioni rispetto a quanto qui riportato (nel rispetto dell'estensione max delle aree fissata in 98.600 ha).

Siti di indagine	Estensione LIDAR (Ha)	Estensione CARTOGRAFIA (Ha)
Diga Arancio	2.500	1.600
Diga Comunelli	2.500	1.700
Dighe Disueri e Cimia	17.000	12.000
Diga Poma	2.000	1.000
Dighe Rossella e Scanzano	3.600	2.000
Dighe Villarosa e Gibbesi	50.000	15.000
Costa Settentrionale Milazzo-San Saba	8.000	5.000
Piana di Catania (già coperta da rilievi LIDAR precedenti)	13.000	13000
Restituzione cartografica aree precedenti (Acate, Anapo, Belice, Delia, Licata, Salso, Simeto)		26.500
Conversione cartografica da Gauss-Boaga a UTM di prodotti precedenti		26.500

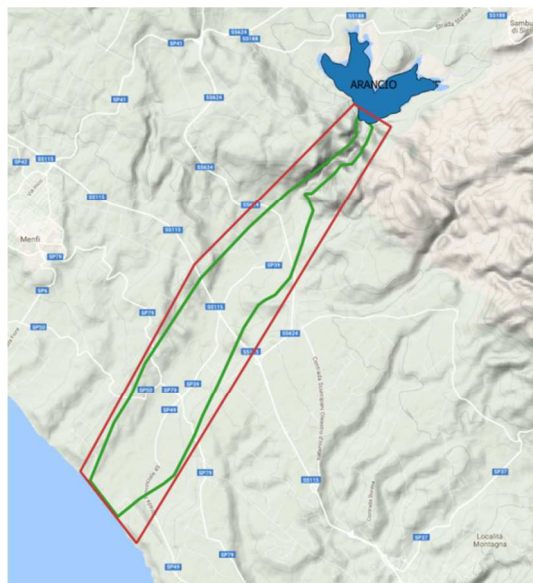


AREE A VALLE DELLA DIGA ARANCIO

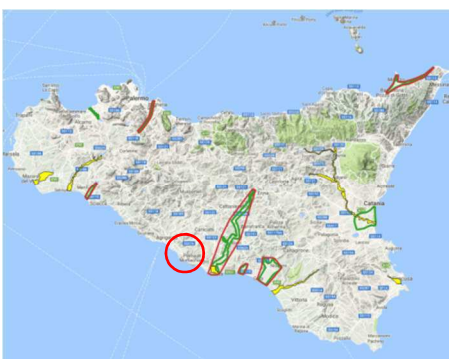


IN ROSSO: Area rilievo LIDAR: 2500 Ha

IN VERDE: Area restituzione
aerofotogrammetrica in scala 1:5000: 1600
Ha



AREE A VALLE DELLA DIGA COMUNELLI



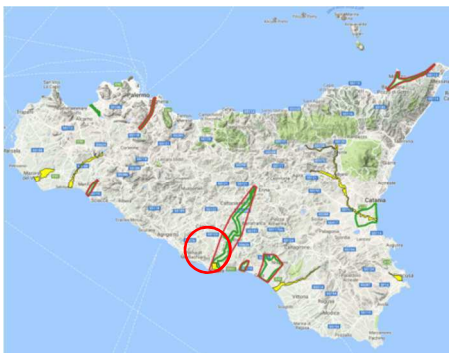
IN ROSSO: Area rilievo LIDAR: 2500 Ha

IN VERDE: Area restituzione aerofotogram-
metrica in scala 1:5000: 1700 Ha



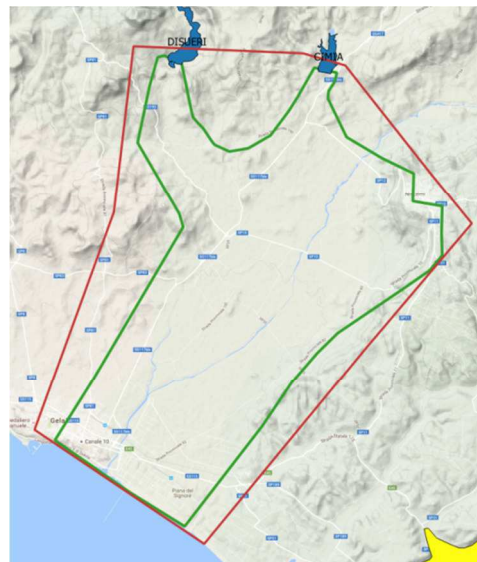


AREE A VALLE DELLE DIGHE DISUERI E CIMIA

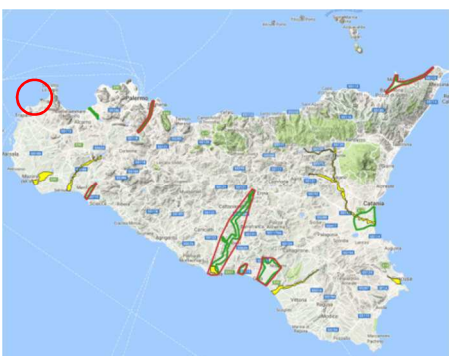


IN ROSSO: Area rilievo LIDAR: 17000 Ha

IN VERDE: Area restituzione aerofotogram-
metrica in scala 1:5000: 11500 Ha

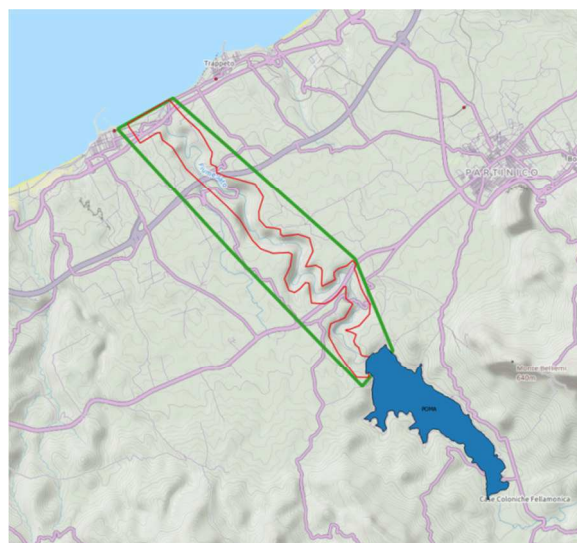


AREE A VALLE DELLA DIGA POMA

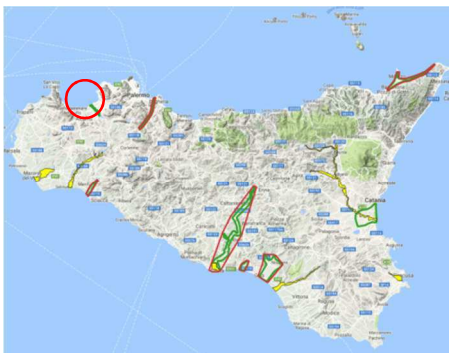


IN ROSSO: Area rilievo LIDAR: 2000 Ha

IN VERDE: Area restituzione aerofotogram-
metrica in scala 1:5000: 1000 Ha

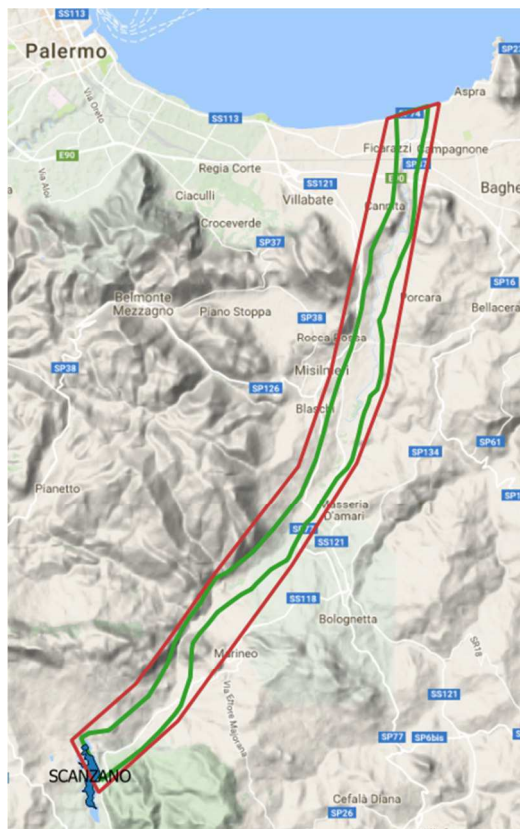


AREE A VALLE DELLE DIGHE ROSSELLA E SCANZANO

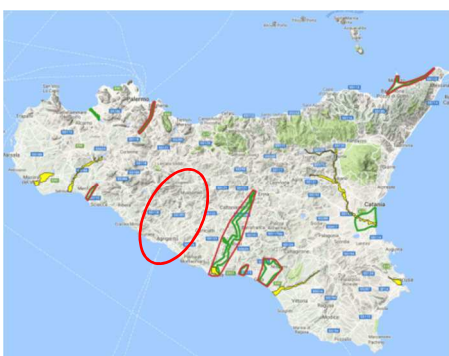


IN ROSSO: Area rilievo LIDAR: 3600 Ha

IN VERDE: Area restituzione aerofotogrammetrica in scala 1:5000: 2000 Ha



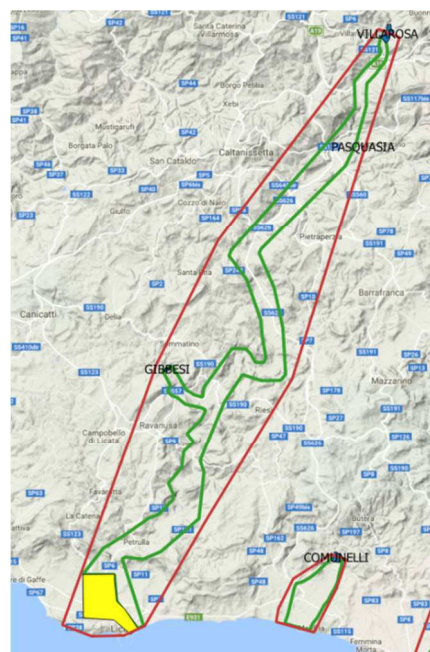
AREE A VALLE DELLE DIGHE VILLAROSA E GIBBESI



IN ROSSO: Area rilievo LIDAR: 50000 Ha

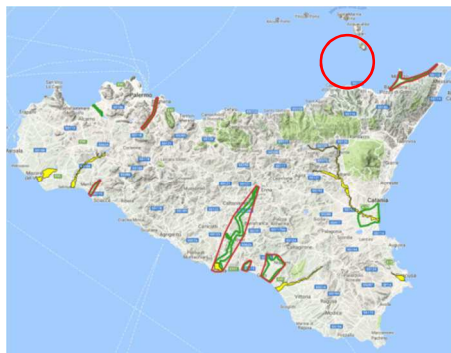
IN VERDE: Area restituzione aerofotogrammetrica in scala 1:5000: 14000 Ha

IN GIALLO: area già coperta da rilievi LIDAR senza restituzione cartografica



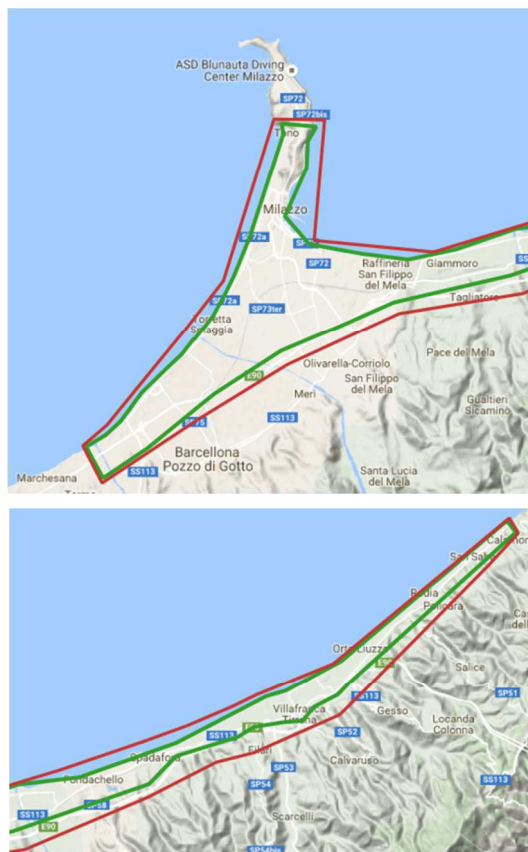


COSTA SETTENTRIONALE TRA MILAZZO E SAN SABA

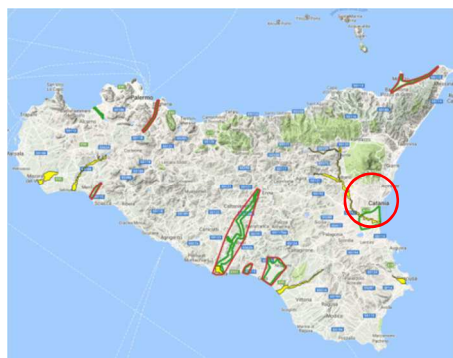


IN ROSSO: Area rilievo LIDAR: 8000 Ha

IN VERDE: Area restituzione aerofotogrammetrica in scala 1:5000: 5000 Ha

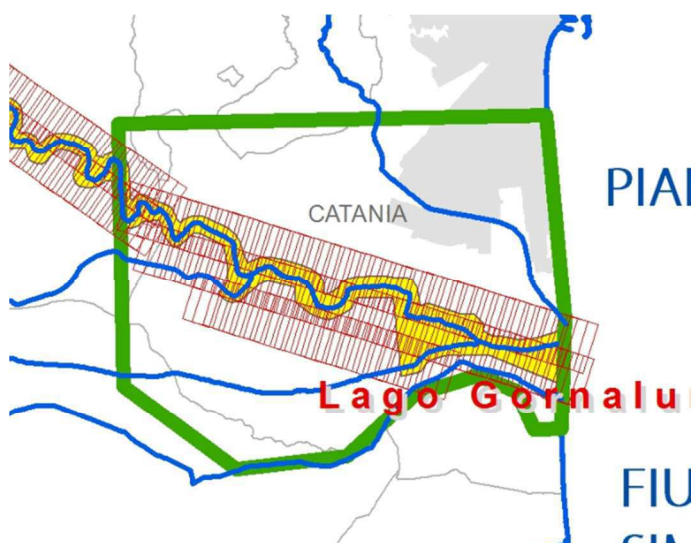


PIANA DI CATANIA



IN VERDE: Area LIDAR e restituzione aerofotogrammetrica in scala 1:5000: 13000 Ha

IN GIALLO: area già coperta da rilievi LIDAR senza restituzione cartografica



Per quanto riguarda più in dettaglio la fase operativa di esecuzione dei rilievi, si ritiene utile richiamare, a titolo di completezza, alcune delle caratteristiche principali delle tecnologie di acquisizione dei dati da piattaforma aviotrasportata che dovranno essere adottate per la produzione dei prodotti digitali richiesti fatto salvo l'obbligo, per l'Impresa concorrente, di proporre come richiesto nel Disciplinare di Gara, con idonea relazione tecnica, modalità e metodologie migliorative e prodotti aggiuntivi, esplicitando nel dettaglio le modalità di acquisizione e di restituzione dei dati, i parametri di riferimento e le caratteristiche della strumentazione tecnica da utilizzare, le tecniche di processamento e di post-elaborazione dei dati per l'ottenimento dei prodotti finali.

Articolo 2.4.1. Riprese aerofotogrammetriche digitali

E' richiesta la realizzazione di riprese aerofotogrammetriche digitali ad alta risoluzione a colori (RGB), eseguite con strumentazione integrata INS/D-GPS e con camera digitale ad alta risoluzione aviotrasportata, aventi pixel con una risoluzione al suolo compresa tra 0,15 mt. e 0,20 mt. (scala media nominale virtuale 1:16000).

Articolo 2.4.1.1. Prescrizioni tecniche per le riprese aerofotogrammetriche digitali

Al fine di garantire un prodotto finale in linea con le attività cartografiche regionali ed al fine di consentire nel futuro un più agevole riutilizzo dei dati all'interno della Pubblica Amministrazione, per l'espletamento della presente fase si fa espresso richiamo alla prescrizioni tecniche ed esecutive del "Capitolato d'Oneri centri_urbani2000" emanato nel mese di Novembre 2011 dall'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente di Palermo, Dipartimento Urbanistica, Area 2 Interdipartimentale.

Articolo 2.4.1.2. Prodotti da fornire a per le riprese aerofotogrammetriche digitali

Al termine delle attività inerenti le ripresa aerofotogrammetriche dovranno essere prodotti e consegnati i seguenti elaborati, indispensabili ai fini delle operazioni di collaudo:

- a) copia del certificato di taratura della camera da presa digitale utilizzata, rilasciato in data non anteriore a due anni dall'esecuzione delle riprese;
- b) grafico alla scala 1:50000, su supporto cartaceo, delle strisciate eseguite con tracciamento dei contorni dei fotogrammi alterni proiettati al suolo.

I contenuti, sia geometrici che descrittivi, del grafico saranno parte integrante del Geodatabase e, pertanto, andranno acquisiti secondo la prevista struttura mediante il popolamento degli attributi delle apposite classi: Assi di volo A_VOLO, Porzione di territorio restituito ZONA_R e Abbracciamento al suolo del fotogramma Z_FOTO (o classi equivalenti proposte dal Concorrente come struttura fisica del Geodatabase).

Si chiede inoltre la consegna di un grafico in formato CAD (dxf o dwg), alla scala 1:50.000, delle strisciate eseguite, con tracciamento dei contorni dei fotogrammi alterni proiettati al suolo. A tal fine dovrà essere previsto un layer per ogni fotogramma il cui ingombro dovrà essere acquisito come poligono chiuso e denominato con il medesimo nome del corrispondente file immagine di cui al successivo punto d) (<strisciata>_<fotogramma>); si dovranno inoltre prevedere altrettanti layer per le frecce indicanti le direzioni di volo delle strisciate che andranno denominati con il numero della rispettiva strisciata.

Per ciascun layer, infine, dovrà essere previsto il corrispondente testo grafico. Per quanto riguarda la numerazione delle strisciate, si fa presente che non saranno ammesse

numerazioni uguali per strisciate che mancano di continuità; ad esempio, se la strisciata viene interrotta per un tratto, la porzione successiva andrà acquisita con una nuova numerazione. La numerazione va assegnata unicamente con numeri naturali a cominciare da 1;

- c) una copia digitale dei fotogrammi a piena risoluzione e massima profondità di colore, in formato TIFF a 8 bit non compresso comprensivi di database dei metadati relativi al volo di cui al punto e);
- d) fornitura di una seconda copia di tutti i file dei fotogrammi digitali con risoluzione a 600 dpi in formato TIFF non compresso. Ciascun fotogramma deve essere orientato al nord geografico.

La denominazione di ciascun file nel quale verrà memorizzato il singolo fotogramma, dovrà seguire le seguenti prescrizioni per la codifica:

`<anno><descrizione>_<strisciata>_<fotogramma>.<tipo>`

Il nome del volo sarà composto da due parti, `<anno>` e `<descrizione>` scritte una di seguito all'altra senza alcun carattere interposto:

- anno: 4 cifre
- descrizione: stringa da 0 a 10 caratteri descrittiva del volo. (ad es: tvnord, ecc.)
- strisciata: codice alfanumerico
- fotogramma: codice alfanumerico

Il nome completo include due caratteri "_" (trattino basso, underscore) che separano il nome volo dal codice strisciata, e il codice strisciata dal codice fotogramma.

Esempio: 2006tvnord_13_127.tif

Nel supporto di consegna i file dovranno essere archiviati in cartelle distinte, una per ciascuna strisciata, denominate "stnn" dove nn è il numero di strisciata.

Nel caso in cui siano stati previsti più voli sarà necessario archivarli separatamente;

- e) indice dei fotogrammi, in forma di file di testo, con l'elenco completo delle immagini, una per ogni record (riga). Il record dovrà contenere i seguenti elementi:
 - nome del file con l'immagine;
 - data e ora del volo;
 - numero della strisciata;
 - numero del fotogramma;
 - indicazioni della quota di volo
 - informazioni sui centri di presa previste dal punto i)
- f) registrazioni su supporto digitale dei dati GPS delle stazioni di terra e dei ricevitori a bordo in formato RINEX o in formato proprietario nel caso di ricevitori dello stesso tipo;
- g) risultati di output del trattamento dei dati GPS;
- h) registrazione su supporto informatico, in formato da concordare con la DEC, dei seguenti dati per ciascun centro di presa:
 - coordinate cartesiane geocentriche X, Y e Z nel sistema ETRF2000;
 - coordinate ellissoidiche j, l e h nel sistema ETRF2000;
 - quota ortometrica calcolata apportando alle quote ellissoidiche le correzioni per l'ondulazione geoidica fornite dall'IGM;
- i) parametri angolari (ω , ϕ , κ) di orientamento esterno per ciascun fotogramma, su supporto informatico come per i centri di presa, corredati dalla definizione delle convenzioni utilizzate per ciascun valore angolare;
- j) documentazione della calibrazione del sistema inerziale effettuata ad hoc per la configurazione strumentale utilizzata per le riprese.



A completamento della fornitura, sarà richiesta una relazione descrittiva delle attività svolte, contenente anche la descrizione del programma utilizzato per il trattamento dei dati GPS e dei risultati dei calcoli, nonché la descrizione dei supporti informatici utilizzati per la consegna del materiale, con l'indicazione del contenuto di ciascun supporto e la descrizione della struttura delle cartelle con la quale verrà organizzata la memorizzazione dei file.

Articolo 2.4.2. Riprese LiDAR, DSM e DTM

E' richiesta la realizzazione di riprese aeree con strumentazione integrata INS/D-GPS e con laser-scanner aviotrasportato LiDAR (Light Detection And Ranging) in grado di determinare almeno due differenti altezze per ciascun impulso laser emesso e in grado di acquisire punti quotati con una densità minima di 2 punti/mq.

Articolo 2.4.2.1. Requisiti delle riprese LiDAR

Le riprese LIDAR dovranno possedere tutti i requisiti tecnici atti a garantire la perfetta rispondenza del dato rilevato con la realtà, finalizzato alla produzione del DTM e del DSM con precisione e caratteristiche tecniche richieste per l'espletamento del presente appalto.

Le riprese LIDAR del territorio, dovranno essere eseguite con sensori nel rispetto di tutti i requisiti richiesti dalla tecnica più aggiornata per l'esecuzione dei rilevamenti con tale metodologia. Esse dovranno rispettare le specifiche tecniche riportate nei punti che seguono:

- a) i sensori LIDAR dovranno essere interfacciali con un sistema GNSS/INS;
- b) le strisciate dovranno essere realizzate con assi rettilinei e paralleli che dovranno essere oggetto di accettazione da parte della Direttore dell'Esecuzione del contratto in fase di approvazione del "Progetto di volo";
- c) la durata del volo su ogni singola strisciata dovrà essere tarata in modo da limitare la deriva dell'IMU, e quindi le singole strisciate non dovranno avere o lunghezza superiore a 80 km o tempo di acquisizione superiore a 30 minuti;
- d) la quota di volo relativa dovrà essere tale da assicurare che, per tutta la copertura, sia tale da garantire una densità minima a terra di almeno 2 (due) pp.ti\mq;
- e) dovranno essere garantite la copertura di tutta l'area oggetto della ripresa e l'assenza di soluzioni di continuità al suo interno. Pertanto il ricoprimento laterale (sidelap) delle strisciate adiacenti dovrà essere almeno del 20%. Nei casi di presenza di deriva, rifacimenti e/o cambi di quota assoluta dell'asse di volo, il ricoprimento trasversale fra strisciate consecutive della stessa strisciata non dovrà essere inferiore al 90%;
- f) ciascuna strisciata dovrà essere identificata da un codice univoco;
- g) i voli, compatibilmente con le condizioni meteorologiche e con l'estensione dell'area da rilevare, dovranno essere completati entro un ristretto numero di giorni consecutivi. Nel caso di giorni di stand-by, dovrà essere prodotta la documentazione relativa alla situazione meteo.

In particolare:

- h) dovrà essere descritta la tipologia del sensore utilizzato;
- i) dovranno essere garantiti minimo due echi di ritorno per ogni impulso inviato;
- j) per ogni impulso ricevuto dovrà essere disponibile l'informazione relativa alla intensità radiometrica;
- k) durante l'esecuzione delle misure con la tecnica di misura differenziale, dovranno essere presenti almeno 2 stazioni GPS a terra. Le stazioni, dotate di ricevitori GPS a doppia frequenza, dovranno essere posizionate ad una distanza massima di 50 km dal sensore,
- l) le stazioni dovranno ricevere il segnale da almeno 5 satelliti; i medesimi intercettati dal sistema GPS dell'aeromobile;



- m) le coordinate delle stazioni a terra dovranno essere determinate nella rete geodetica IGM95;
- n) per ciascuna strisciata dovranno essere riportate, in una relazione allegata, la data del volo, l'ora, la quota relativa ed assoluta e l'asse di volo, l'angolo e la frequenza di scansione;
- o) le strisciate dovranno essere progettate la fine da garantire una densità minima a terra di almeno 2 (due) pp.ti\mq;
- p) dovranno essere consegnate le monografie delle stazioni di riferimento GPS;
- q) ogni blocco dovrà avere, rispetto a quelli adiacenti, una zona di sovrapposizione sufficiente a garantire la continuità della copertura e a permettere il controllo della corretta georeferenziazione dei dati acquisiti;
- r) si dovrà disporre di opportune aree test sulle quali verrà certificata la stabilità di calibrazione del sensore.

Articolo 2.4.2.2. Requisiti del progetto di volo LiDAR

Preliminarmente all'esecuzione del rilievo dovrà essere pianificato, tramite opportuno software di simulazione, il periodo di esecuzione in modo da garantire una buona ricezione dei segnali satellitari tale da ottenere, per tutta la durata della missione, un valore del PDOP inferiore a 3.

In funzione dell'andamento e dell'assetto plano-altimetrico della superficie di ripresa dovranno essere progettati e realizzati dei blocchi di rilievo e il piano di volo con una ricopertura sufficiente a garantire la continuità del rilievo e a permettere il controllo della corretta georeferenziazione dei dati acquisiti.

Per "blocco" del rilievo si intende l'insieme di strisciate corrispondenti a un territorio omogeneo sotto il profilo altimetrico e ad altri eventuali criteri di suddivisione delle porzioni di territorio da rilevare per ciascun volo. In genere le strisciate appartenenti a un medesimo blocco di volo dovranno avere la medesima quota o distanza di presa e direzione di volo, la medesima calibrazione sugli strumenti e il passaggio sulle medesime aree test.

Il "Piano di volo", dovrà essere realizzato in formato digitale DXF o Shp, riportato sulla base cartografica IGM a scala 1:50000\1:25000. Si dovrà inoltre indicare per ogni strisciata:

- a) le coordinate di inizio e fine;
- b) l'asse della strisciata, con i limiti (inizio e fine);

Si dovrà, inoltre, indicare con una idonea tabella, per ogni strisciata:

- c) la quota assoluta di volo prevista;
- d) la quota minima e la quota massima della porzione di terreno sorvolato;
- e) la densità media, minima e massima sulla strisciata;
- f) i vertici della rete IGM95 e/o le stazioni permanenti o i punti di raffittimento appositamente determinati, utilizzati per le stazioni a terra.

Per la progettazione del piano di volo si richiede l'impiego di un modello altimetrico approssimato a piccola scala relativo all'area da rilevare e di idonei software specifici per la progettazione di riprese aerofotogrammetriche.

L'esecutore del rilievo dovrà concordare con l'ENAV e con il COFA i piani di volo per ottenere tutte le necessarie autorizzazioni al sorvolo. Per le zone operative militari e le aree soggette a particolari norme restrittive della navigazione aerea, si dovrà ottenere il tempestivo rilascio delle necessarie autorizzazioni.

Articolo 2.4.2.3. Strumentazione di bordo

Tutti i sensori utilizzati dovranno possedere i necessari requisiti di precisione, devono essere calibrati e testati in modo tale da garantire il raggiungimento dell'accuratezza prevista per ciascun prodotto.

Lo scanner laser installato a bordo dell'aeromobile dovrà avere:

- a) potenza conforme alle norme di sicurezza ovvero tali da garantire la salvaguardia della salute umana;
- b) capacità di registrare più distanze per ogni singolo impulso laser al fine di discriminare le altezze del terreno in presenza di coperture arboree e vegetali;
- c) capacità di registrare il valore di intensità del segnale di ritorno da utilizzarsi quale ulteriore parametro per la classificazione dei punti.

Gli aeromobili utilizzati dovranno essere adeguati ad operare alle quote di progetto, risultare idonei a garantire le specifiche richieste in termini di densità, distribuzione e accuratezza dei punti quotati acquisiti con il sensore LiDAR e dovranno essere regolarmente abilitati alla specifica attività.

Articolo 2.4.2.4. Strumentazione GNSS

Il ricevitore GNSS, a doppia frequenza, dovrà essere idoneo a memorizzare, tramite opportuna interfaccia, un impulso emesso dal sensore in fase di scansione; quest'ultimo dovrà essere determinato con incertezza non superiore al millesimo di secondo. L'acquisizione dei dati GNSS dovrà essere eseguita con una frequenza di misura superiore o uguale a 1 Hertz, con ricezione continua di almeno 3 satelliti e PDOP ≤ 5 .

Il rilievo dovrà essere corredato da una relazione che illustri le modalità di misura impiegate per la determinazione, con camera in assetto normale (ω , ϕ , κ nulli), del vettore congiungente il centro di presa e il centro di fase dell'antenna GNSS, le componenti del vettore nel sistema immagine e i relativi scarti quadratici medi (s.q.m).

Articolo 2.4.2.5. Strumentazione a terra

Durante la fase di processamento dei dati di navigazione di bordo saranno di fondamentale importanza i dati relativi alle stazioni GNSS di riferimento a terra. In accordo con quanto scritto in precedenza, la rete GNSS di terra deve essere progettata in modo tale da:

- a) avere i ricevitori posti su vertici IGM95 o su vertici determinati mediante la misura di almeno due linee di base che li colleghino ai più vicini vertici della rete IGM95;
- b) coprire omogeneamente l'area di acquisizione;
- c) non avere ricevitori posti tra di loro ad una distanza inferiore a 10 Km;
- d) non superare i 50 Km (a seconda delle condizioni atmosferiche previste durante l'acquisizione) di distanza tra il vettore aereo e il ricevitore fisso più vicino. I dati delle suddette stazioni dovranno essere corredati con file ancillari in cui verranno riportate le coordinate di tutti i ricevitori utilizzati con accuratezza centimetrica. Potranno essere utilizzate stazioni permanenti disponibili nella zona del volo e già inquadrare nel sistema di riferimento ETRF2000.

Le quote ortometriche H devono provenire dalla trasformazione delle quote ellissoidiche secondo il più recente modello geoidico ITALGEO.

Articolo 2.4.2.6. Calibrazione della strumentazione

La strumentazione dovrà essere calibrata durante l'esecuzione di ciascun "blocco" di rilievo mediante l'utilizzo di aree-test. Tali aree dovranno essere pianeggianti, contenere sia spazi aperti (ad es. piazzali, parcheggi, campi da calcio,...) sia fabbricati grandi e regolari (ad esempio edifici industriali). In ogni caso esse dovranno essere scelte in modo tale che su di esse sia garantita un'alta precisione della misura delle quote. Nelle aree-test verranno effettuate, preventivamente alla calibrazione, rilievi a terra di punti di controllo sul terreno (GCP) con strumentazione che garantisca una precisione significativamente superiore a quella del rilievo LiDAR (ad esempio misure GNSS con ricevitori di classe geodetica). In fase di acquisizione del dato, tali aree-test verranno utilizzate per verificare la stabilità della calibrazione dei sensori e l'eliminazione o la riduzione di eventuali errori sistematici. Le analisi statistiche relative ai confronti tra dati LiDAR e dati acquisiti a terra dovranno essere rese disponibili e dovranno essere segnalati eventuali correzioni di errori sistematici.

Articolo 2.4.2.7. Processamento dati GNSS/INS

Le elaborazioni dei dati inerziali finalizzate alla ricostruzione della traiettoria, dovranno essere eseguite con l'obiettivo di ridurre al minimo gli errori strumentali, sistematici e di processamento. Per ogni missione dovranno essere consegnate documentazioni atte alla verifica dei errori in termini di RMS, e gli angoli di orientamento. Dovrà inoltre essere prodotta una relazione nella quale vengono descritte le procedure ed i software utilizzati per le elaborazioni.

Articolo 2.4.2.8. Classificazione dei Punti

Il dato RAW (nuvola di punti grezzi) ottenuto direttamente come prodotto finale del pre-processing (elaborazione traiettoria-INS-GPS) dovrà contenere al suo interno tutte le informazioni spaziali, temporali, di intensità, e di echi (first, second, intermediate, only) non direttamente utilizzabili al fine della produzione del DTM e del DSM; si renderà necessario un passaggio successivo di post-processing in cui i dati del set di misure laser (last-pulse) verranno classificati mediante l'ausilio di software dedicati, al fine di suddividerli in classi di appartenenza quali: terreno, vegetazione (bassa, media e alta), edificato, sovrapposizione. Tale fase sarà eseguita mediante elaborazioni sia semi-automatiche sia manuali tramite controllo del dato finale.

Il dato dovrà essere fornito nel formato codice identificativo della classe dei punti nei sistemi di riferimento richiesti.

Articolo 2.4.2.9. Prodotti da consegnare relativi alle riprese LiDAR - Dati di consegna grezzi

Si richiede la consegna dell'insieme dei dati acquisiti dal sensore, senza altra trasformazione se non quella di formato, ove si tratti di formati proprietari del software d'acquisizione, senza alcun adattamento o elaborazione. Dovrà, altresì, essere consegnata tutta la nuvola di punti grezzi LIDAR, formata da minimo 2 massimo 4 ritorni, senza trattamenti di filtraggio o adattamento di alcun tipo forniti per singola strisciata, conservando la ridondanza delle misure, ripetute ad ogni passaggio, sui poligoni di verifica.

Articolo 2.4.2.10. Prodotti da consegnare relativi alle riprese LiDAR – Dati di consegna elaborati

Dovranno, inoltre, essere realizzati e consegnati i seguenti prodotti finali:

- a) il Modello Digitale delle Superfici (first pulse) con grigliato regolare ottenuto dai dati grezzi del rilievo, opportunamente filtrati e selezionati e ricampionati per rappresentare l'andamento delle superfici (first pulse), con celle di 0,5 m x 0,5 m.;
- b) il Modello Digitale delle Superfici (last pulse) con grigliato regolare ottenuto dai dati grezzi del rilievo, opportunamente filtrati e selezionati e ricampionati per rappresentare l'andamento delle superfici (last pulse), con celle di 0,5 m x 0,5 m.;
- c) il Modello Digitale del Terreno con grigliato regolare ottenuto dai dati elaborati del DSM last pulse, opportunamente filtrati e selezionati e ricampionati per rappresentare l'andamento del terreno senza vegetazione e senza edificato, con celle di 0,5 m x 0,5 m.

Articolo 2.4.2.11. Documentazione di consegna

L'Impresa appaltatrice, per ogni singola consegna, dovrà fornire, insieme ai dati elaborati, la seguente documentazione:

- a) grafico delle strisciate effettuate in sede di rilievo corredate della data di esecuzione dei voli;
- b) rapporto di volo;
- c) file in formato RINEX relativi alle epoche acquisite dai ricevitori GPS a terra e a bordo dell'aeromobile utilizzati per le correzioni differenziali dei dati;
- d) schede monografiche relative agli eventuali vertici di raffittimento;
- e) report relativi alla calibrazione del sistema laser altimetrico;
- f) report relativi alle procedure di filtraggio dei dati grezzi di rilievo per eliminare i punti non corretti ed i provvedimenti adottati nel caso in cui l'operazione di filtraggio abbia diminuito, in modo significativo, la densità prevista dei punti rilevati.

Dovrà essere data evidenza della avvenuta realizzazione di appositi controlli eseguiti prima o dopo la classificazione della nuvola di punti ottenuti in eseguito al rilievo LiDAR finalizzati alla rimozione di eventuali problematiche residui sulla georeferenziazione dei punti.

Dovranno pertanto essere sottoposti a controllo di qualità i dati nelle seguenti fasi:

- a) allineamento delle strisciate;
- b) presenza di scoperture;
- c) qualità del dato classificato.

Articolo 2.4.3. Ortofoto digitali RGB

E' richiesta la produzione di ortofotocarte digitali colore (RGB) con una risoluzione al suolo compresa tra 0,15 mt. e 0,20 mt.

Articolo 2.4.3.1. Prescrizioni tecniche per la realizzazione delle ortofoto digitali RGB

Al fine di garantire un prodotto finale in linea con le attività cartografiche regionali ed al fine di consentire nel futuro un più agevole riutilizzo dei dati all'interno della Pubblica Amministrazione, per l'espletamento della presente fase si fa espresso richiamo alla prescrizioni tecniche ed esecutive del "Capitolato d'Oneri centri_urbani2000" emanato nel mese di Novembre 2011 dall'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente di Palermo, Dipartimento Urbanistica, Area 2 Interdipartimentale.

Articolo 2.4.3.2. Prodotti da consegnare relativi alle ortofoto digitali RGB

E' richiesta la consegna dei seguenti prodotti:

- a) ortofoto mosaicate nella doppia versione ETRS89-UTM33 e Gauss-Boaga fuso est in RGB 8 bits con divisione secondo taglio 1:2.000;
- b) seconda copia di tutte le ortofoto digitali con risoluzione a 600 dpi in formato ECW;
- c) linee di mosaico in formato dxf;
- d) metadati delle ortofoto.

Articolo 2.4.4. Cartografia Tecnica Numerica scala 1:5.000

Con riferimento alle aree oggetto di rilievo, si lascia al Concorrente la formulazione della migliore offerta tecnica relativa alla produzione di cartografia tecnico numerica alla scala 1:5000, ferma restando la seguente prescrizione minima:

Articolo 2.4.4.1. Articolazione in fasi del processo

Le attività oggetto dell'appalto prevedono le seguenti fasi operative, descritte più in dettaglio nei capitoli successivi:

- a) operazioni per l'istituzione della rete di raffittimento planoaltimetrico e dei punti di appoggio necessari alla triangolazione aerea;
- b) triangolazione aerea;
- c) restituzione fotogrammetrica numerica per la formazione della CTRN alla scala 1:5.000 di tutto il territorio interessato;
- d) ricognizione sul terreno per l'integrazione della restituzione fotogrammetrica;
- e) raccolta della toponomastica;
- f) editing, integrazione dati e strutturazione del DB Topografico;
- g) produzione dei file di consegna del DB Topografico e della cartografia tecnica numerica;
- h) compilazione dei documenti e degli atti relativi alle operazioni sopra indicate.

Articolo 2.4.4.2. Caratteristiche della rete

La rete di inquadramento per il territorio interessato potrà essere costituita da tutti i vertici della rete delle stazioni permanenti GPS della Regione Sicilia, quelli della rete IGM95, nonché dai vertici trigonometrici regionali, già istituiti come raffittimento dell'IGM95.

Il progetto della rete di raffittimento dovrà verificare una densità dei vertici pari ad un punto materializzato per ogni elemento cartografico alla scala 1:5000, con distanze tra i diversi vertici materializzati dell'ordine di 3000 m circa. Tale progetto dovrà essere sottoposto alla DEC che, ne fornirà la preventiva autorizzazione. Tali punti dovranno essere scelti su particolari topografici esistenti sul terreno, oppure segnalizzati secondo la normativa prescritta dall'IGM per i vertici della rete nazionale. Essi dovranno risultare tutti facilmente accessibili, stabili e duraturi, in posizione idonea per essere utilizzati sia nella determinazione dei punti di appoggio per la restituzione fotogrammetrica, sia per costituire punti di riferimento per le varie altre operazioni tecniche da realizzare sul territorio. Nella ubicazione dei vertici della rete di raffittimento, saranno da evitare marciapiedi, cordoli, muretti divisorii ed ogni altra struttura prefabbricata di facile manomissione; mentre saranno invece da raccomandare: spalle di ponti, muri di sostegno, chiuse di canali ed in genere ogni altra struttura in calcestruzzo gettata in loco a carattere duraturo. Per ogni vertice dovrà essere redatta la relativa monografia descrittiva.



Dei diversi punti geodetici (punti trigonometrici e capisaldi di livellazione) preesistenti sul territorio, acquisiti a proprie spese dalla Ditta esecutrice presso l'IGM, il Catasto e gli altri Enti, dovrà essere accertata l'effettiva esistenza sul terreno.

A tal fine, la Ditta esecutrice provvederà a redigere una relazione ed un grafico alla scala 1:50.000 che ne indichi la corrispondente ubicazione e fonte, con allegate le corrispondenti schede monografiche, una per ogni punto indicato, con registrate le aggiunte e varianti agli elementi ivi contenuti.

Articolo 2.4.4.3. Modalità di esecuzione delle misure

La determinazione dei punti della rete di raffittimento dovrà essere effettuata mediante l'impiego del sistema GPS. Le determinazioni dovranno concorrere alla formazione di una maglia di poligoni chiusi. In tale maglia dovranno essere compresi tutti i punti della rete IGM95, compresi nell'area delle attività topocartografiche, ed allacciati tutti i capisaldi di livellazione necessari all'adattamento locale del modello di geoide disponibile all'IGM. Lo schema delle baseline da misurare dovrà essere rappresentato su apposito grafico dimostrativo alla scala 1:50000. La pianificazione operativa delle osservazioni di campagna dovrà essere preventivamente sottoposta all'esame della DEC che, provvederà alla sua approvazione esecutiva, insieme alla definizione del trattamento finale dei dati osservati. Inoltre, il calendario esatto delle attività delle misure dovrà essere comunicato alla DEC con congruo anticipo, in modo da permettere l'organizzazione di eventuali sopralluoghi nel corso delle misure.

Le baseline costituenti la rete di raffittimento dovranno essere indipendenti e saranno determinate con ricevitori GPS di precisione nominale non inferiore a:

$$\sigma = \pm (10 \text{ mm} + 1 \text{ mm per chilometro})$$

Questi valori sono da intendersi come s.q.m. dichiarati dalle case costruttrici in modalità statica.

Sono prescritte sessioni di misura con osservazioni continue di almeno 5 satelliti. I satelliti dovranno essere osservati ad un'altezza sull'orizzonte naturale del ricevitore GPS non inferiore ai 15°, e per una durata minima, espressa in minuti, correlata alla lunghezza delle baseline e comunque non inferiore a quella riportata nella seguente tabella:

Distanze	con 5 satelliti in assenza di cycle slip significativi		con più di 5 satelliti in assenza di cycle slip significativi	
	GPRS mono frequenza	GPRS doppia frequenza	GPRS mono frequenza	GPRS doppia frequenza
<i>minori di 5 Km</i>	60	40	40	30
<i>fra 5 Km e 10 Km</i>	80	50	60	40
<i>Fra 10 e 15 Km</i>	100	80	80	60

In presenza di cycle slip o di ostacoli superiori a 15÷20 gradi sull'orizzonte dell'antenna o di valori di GDOP e PDOP non ottimali, la durata della sessione di misura sarà convenientemente aumentata.

Le stazioni saranno realizzate esclusivamente "in centro" con l'ausilio di treppiede o piastra.



Per ogni stazione verrà compilato una scheda di stazione in formato A4 nella quale saranno riportati:

- nome e numero del vertice;
- nome del file di memorizzazione dei dati;
- data, ora di inizio e di termine della sessione di misura;
- marca e modello dello strumento utilizzato;
- tipo e caratteristiche dell'antenna utilizzata;
- tutte le misure dell'altezza dell'antenna effettuate e la media di tali misure utilizzata nei calcoli;
- schizzo monografico dell'antenna con indicazione delle altezze misurate;
- note eventuali.

Una prima elaborazione delle basi dovrà essere eseguita durante le operazioni di rilievo per garantire la effettiva sufficienza delle ricezioni alla determinazione delle basi con le caratteristiche di qualità sotto indicate.

Articolo 2.4.4.4. Calcoli

Il calcolo delle basi potrà essere eseguito impiegando il programma fornito dalla Casa costruttrice dei ricevitori, o un programma specifico purché internazionalmente noto.

Le basi calcolate saranno accettate esclusivamente in soluzione fixed, e solo se saranno caratterizzate da indicatori di qualità (quality factor, ratio, varianza, contrast, ecc. , a seconda del software utilizzato) che rientrino nei limiti previsti dal software stesso. Le basi che non soddisfino tali requisiti verranno ripetute.

Del calcolo di ciascuna base dovrà essere fornito il file ASCII sintetico riportante le informazioni sostanziali: i codici dei punti collegati, le componenti della base, i loro parametri di qualità (deviazione standard delle componenti, correlazioni o covarianze, modalità di calcolo, fattori di qualità, durata della ricezione, ...).

Di norma tutti i software d'elaborazione delle basi consentono di produrre tali rapporti riassuntivi. Il nome del file di rapporto richiamerà i codici dei punti collegati dalla base riportata. La documentazione fornita dovrà consentire di risalire, per ciascuna base, alla sessione durante la quale essa è stata rilevata.

I dati grezzi acquisiti dovranno essere conservati nella forma originale (binario proprietario) presso la ditta appaltatrice e ne dovrà essere consegnata copia alla Commissione di collaudo sia in formato binario che in formato standard d'interscambio RINEX (compresa la misura dell'altezza sul piano di paragone del punto di riferimento dell'antenna).

La consegna dei file RINEX dovrà avvenire settimanalmente, con modalità telematiche (posta elettronica o download da sito ftp).

Per limitare gli errori grossolani, dovrà essere effettuato un primo controllo pre-compensazione delle basi, attraverso il calcolo di chiusura dei poligoni costituenti la rete, secondo il seguente criterio: la distanza cartesiana calcolata a partire dalle somme algebriche dei valori dx, dy, dz delle singole basi costituenti il poligono dovrà verificare la relazione:

$$\sqrt{(\sum dx)^2 + (\sum dy)^2 + (\sum dz)^2} \leq 0,10 \text{ m}$$



Le basi facenti parte di poligoni la cui chiusura non soddisfa la condizione suddetta saranno ripetute. Le basi validate entreranno a far parte del successivo calcolo di compensazione.

La rete di raffittimento verrà compensata nel sistema di riferimento ETRF2000 in un unico blocco.

Inizialmente si eseguirà un calcolo di compensazione ai minimi vincoli, finalizzato a verificare la precisione intrinseca delle misure; i valori dei semiassi maggiori delle ellissi standard piane dovranno risultare minori o uguali a 3 cm, e lo s.q.m. in quota dovrà risultare minore o uguale a 5 cm.

Saranno ripetute le basi che convergono sui vertici per i quali i valori suddetti non risultino soddisfatti.

Le indicazioni relative all'altimetria si riferiscono alle quote ellissoidiche risultanti dalla compensazione in blocco delle baseline GPS, e non alle quote s.l.m. della rete altimetrica delle quali si tratta separatamente in un paragrafo successivo.

La ditta appaltatrice consegnerà una relazione esauriente relativa al calcolo di compensazione (comprensiva dell'input/output della compensazione finale e l'elenco delle basi eliminate o ripetute) in forma cartacea e su supporto informatico.

Alla compensazione intrinseca, seguirà una procedura di compensazione vincolata sui vertici IGM95. Se qualche punto di inquadramento presenta residui elevati, superiore a 10 cm, la compensazione sarà eseguita senza tenere fissi tali punti, le cui coordinate saranno quindi rideterminate ai soli fini del servizio in appalto comunicando l'inconveniente all'IGM.

I vertici della rete di raffittimento dovranno essere riferiti al sistema geodetico nazionale ETRF2000, con quote ortometriche. Le quote ortometriche dei punti della nuova rete di raffittimento devono essere ricavate dalle corrispondenti altezze ellissoidiche applicando il modello di geoide nazionale presente nella versione più recente dei grigliati di trasformazione IGM. Per i punti dotati di quota ortometrica nota (capisaldi di livellazione) verranno analizzate le differenze fra i valori noti e quelli ottenuti dalla trasformazione, per valutare l'opportunità di eseguire un adattamento locale del modello di ondulazione geoidica fornito dall'IGM. In tale eventualità, il modello fornito dall'adattamento sarà utilizzato per la definizione delle quote ortometriche di tutti i vertici della rete.

L'opportunità o meno di procedere all'adattamento locale sarà valutata dalla DEC, in base all'analisi delle differenze di quota ortometrica rilevate sui punti livellati.

Nell'eventualità, le modalità di calcolo dovranno essere concordate con la DEC.

Articolo 2.4.4.5. Triangolazione Aerea

Articolo 2.4.4.5.1. Dati utilizzati per la triangolazione aerea

I dati potenzialmente utilizzabili per la triangolazione aerea del blocco di fotogrammi sono in primo luogo classificabili in due categorie:

- a) dati di orientamento esterno dei fotogrammi acquisiti in sede di riprese aerofotogrammetriche: coordinate spaziali dei centri di presa dei singoli fotogrammi nel sistema di riferimento ETRF2000 e parametri angolari di orientamento esterno dei fotogrammi;
- b) punti d'appoggio definiti in coincidenza di particolari fotografici di sicura collimabilità planimetrica e/o altimetrica sulle riprese.

Articolo 2.4.4.5.2. Modalità di esecuzione della T.A.

Per le operazioni di Triangolazione Aerea dovranno essere impiegati esclusivamente stereorestitutori digitali di adeguata e documentata precisione.

Le osservazioni saranno condotte secondo le procedure di Triangolazione aerea digitale semiautomatica con introduzione dei parametri angolari e lineari di orientamento esterno dei fotogrammi derivanti da misure GPS/Inerziali, finalizzata alla determinazione dei parametri compensati di orientamento esterno dei fotogrammi.

Sui fotogrammi dovranno essere osservati i punti di appoggio a terra e i punti di verifica (check point) richiesti dalla DEC.

I punti di appoggio a terra altimetrici potranno essere diversi dai punti di appoggio planimetrici. I centri di presa determinati con metodologia GPS svolgono il ruolo di punti di appoggio virtuali per il blocco di fotogrammi triangolati.

La T.A. dovrà essere eseguita su blocchi di strisciate di forma regolare, con calcolo di compensazione a fasci proiettivi. Per il calcolo potrà essere impiegato un qualsiasi software specifico, purché già ampiamente noto e sperimentato.

La Ditta predisporrà una dettagliata relazione sulla metodologia che intende adottare per l'esecuzione della Triangolazione Aerea, da sottoporre al parere preventivo della DEC, cui è demandata l'approvazione.

Articolo 2.4.4.5.3. Caratteristiche dei punti di appoggio a terra

La distribuzione dei punti di appoggio per la T.A. dovrà essere tale da costituire poligoni di punti piano-altimetrici che includano l'intero lotto triangolato, escludendo modelli a sbalzo.

L'utilizzo del sistema integrato GPS/Inerziale permette di ridurre il numero dei punti di appoggio a terra necessari a garantire l'opportuno grado di vincolo per la T.A.

I punti di appoggio dovranno essere opportunamente distribuiti sul territorio, ed in quantità tale da garantire almeno un punto ogni 10 modelli. Il numero dei punti di appoggio a terra andrà convenientemente aumentato nel caso in cui il lotto presenti notevoli e diffusi dislivelli orografici o abbia particolare forma irregolare. Lo schema di distribuzione dovrà essere sottoposto al parere preventivo della DEC. I punti di appoggio a terra dovranno permettere tutti una sicura collimazione stereoscopica planoaltimetrica.

La posizione di ciascuno di essi dovrà essere individuata e segnalata su una serie di immagini dei fotogrammi a bassa risoluzione. Ogni punto verrà identificato con lo stesso numero d'ordine che gli è stato attribuito in fase di determinazione. I punti di appoggio a terra potranno coincidere con vertici della rete di inquadramento o di raffittimento, purché abbiano le dette proprietà di sicura identificazione stereoscopica.

Le operazioni di misura sul terreno per la determinazione delle coordinate o della quota dei punti di appoggio per la T.A. dovranno essere condotte in modo che ogni misura possa essere controllata. Gli s.q.m. nella posizione piano-altimetrica di questi punti fotografici di appoggio dovranno comunque risultare non superiori ai seguenti valori:

planimetria $\pm 0,50$ m altimetria $\pm 0,65$ m

Articolo 2.4.4.5.4. Monografie dei punti di appoggio a terra

Ciascun punto d'appoggio a terra sarà corredato da una monografia descrittiva, oggetto di consegna, che ne consenta il riconoscimento sui fotogrammi, direttamente o attraverso particolari ad esso collegati.

Delle monografie descrittive faranno parte i seguenti dati:

- a) codice o nome del punto;
- b) elemento cartografico di appartenenza;
- c) coordinate planimetriche (E ed N) e/o quota ortometrica (Q) del particolare fotografico coincidente con il vertice o collegato ad esso;
- d) data di esecuzione della monografia.

Articolo 2.4.4.5.5. Punti di verifica per la T.A.

E' richiesta la determinazione di alcuni punti di verifica (check point), indicati dalla DEC e distribuiti sul territorio oggetto dell'appalto, in numero complessivamente non superiore al 20% dei punti di appoggio a terra.

Le coordinate di tali punti dovranno essere determinate con le stesse modalità di rilievo dei punti di appoggio a terra.

Essi verranno collimati in fase di T.A. e compresi nel calcolo di compensazione senza costituire vincolo, per verificare a posteriori le differenze fra le coordinate misurate e quelle derivanti dalla compensazione.

Articolo 2.4.4.5.6. Risultati del calcolo di T.A.

Nei documenti d'uscita dei calcoli elettronici, oggetto di consegna, dovranno risultare chiaramente indicati:

- a) le coordinate d'ingresso del calcolo di compensazione;
- b) i parametri di orientamento esterno dei fotogrammi determinati congiuntamente alle riprese;
- c) le differenze tra le coordinate dei punti di appoggio per la T.A. determinate in ciascun modello e le coordinate note;
- d) il valore di sigma zero in planimetria a posteriori;
- e) il valore di sigma zero in altimetria a posteriori;
- f) i pesi attribuiti a ciascuna classe di osservazioni e di parametri;
- g) le coordinate compensate dei punti di appoggio e di verifica (check point);
- h) i parametri di orientamento esterno compensati.

Dal calcolo di compensazione dovrà inoltre risultare che i valori di σ_0 planimetrico ed altimetrico sia inferiore o uguale a 0,50 m.

Se le condizioni sopra indicate non fossero soddisfatte, in accordo con la DEC, si procederà all'identificazione delle cause di errore ed alla loro eliminazione mediante la riosservazione dei modelli.

Articolo 2.4.4.5.7. Elaborati da consegnare al termine della T.A.

Al termine delle operazioni di T.A., oltre ai documenti prescritti al paragrafo 6.6., devono essere consegnati i seguenti elaborati:

- a) grafico delle strisciate triangolate con l'indicazione dei modelli stereoscopici che saranno utilizzati per la restituzione e con l'ubicazione dei vertici delle reti di inquadramento e raffittimento e dei punti d'appoggio, indicati con simbologia adeguata su supporto cartaceo ed informatico in un formato selezionato tra quelli di maggiore diffusione e concordato con la DEC, sentita la commissione di collaudo;
- b) serie di file con immagini dei fotogrammi a bassa risoluzione, o altra base digitale da concordare con la DEC o la C.d.C. (es. ortofoto), con evidenziati i punti fotografici d'appoggio e le relative monografie.

Articolo 2.4.4.6. Restituzione fotogrammetrica

Articolo 2.4.4.6.1. Modalità di esecuzione della restituzione

La restituzione aerofotogrammetrica dovrà essere realizzata mediante stazioni fotogrammetriche digitali di adeguata e documentata precisione.

L'idoneità dei sistemi prescelti e le loro prestazioni dovranno essere dimostrate alla DEC che ne accerterà la validità.

Per le operazioni di restituzione dovranno essere utilizzati i file con le immagini dei fotogrammi alla risoluzione con cui sono stati acquisiti, senza ricampionamenti o compressioni che provochino un decadimento della qualità delle immagini.

Eventuali conversioni di formato dovranno essere autorizzate dalla DEC

Articolo 2.4.4.6.2. File di restituzione

I file risultato della fase di restituzione sono file di lavoro della Ditta appaltatrice e non sono soggetti a prescrizioni per il formato dei record.

E' richiesto che:

- i file risultino leggibili e visualizzabili mediante il sistema utilizzato dalla Ditta appaltatrice per le operazioni di "editing";
- i file e le codifiche utilizzate per la classificazione degli oggetti in fase di restituzione siano resi disponibili per l'esecuzione delle operazioni di collaudo.

Articolo 2.4.4.6.3. Risultati della fase di restituzione

Al termine delle operazioni di restituzione dovranno essere disponibili i seguenti documenti, oggetto di consegna:

- a) grafico, alla scala 1:50000, della ripartizione dei fogli e della loro numerazione, sovrapposto al grafico della copertura dei singoli fotogrammi con relativa numerazione, su supporto cartaceo ed informatico in formato concordato con la DEC;
- b) elaborato grafico da plotter alla scala 1:5000, relativo a ciascun elemento, contenente la rappresentazione di tutti i particolari restituiti, da utilizzare per il collaudo e per la fase di ricognizione; il documento dovrà riportare anche la segnalazione di tutti i particolari di incerta fotointerpretazione e/o quelli di cui non è stato possibile acquisire integralmente le geometrie, con eventuali note esplicative poste a margine dell'elemento;
- c) relazione sulle operazioni svolte e i risultati conseguiti.

Articolo 2.4.4.7. Ricognizione e integrazione della restituzione

Articolo 2.4.4.7.1. Oggetto delle attività di ricognizione e integrazione

In questa fase operativa si procede ad identificare, rilevare e integrare tutti quei particolari non definiti in fase di restituzione dei modelli stereoscopici, ovvero non correttamente delineati o classificati. Si procede inoltre al completamento delle operazioni di sgrondatura.

Ricognizione ed integrazione dovranno essere estese a tutti i particolari restituiti.

Il rilievo delle eventuali integrazioni metriche dovrà essere appoggiato a punti di coordinate note ben individuabili sul terreno o alle reti di stazioni permanenti RDN o regionale.

Le misure eseguite sul terreno dovranno condurre, attraverso procedure di calcolo controllate, alla determinazione delle coordinate plano-altimetriche dei punti rilevati, con la stessa accuratezza della restituzione fotogrammetrica.

La Ditta appaltatrice dovrà consegnare alla DEC tutti gli elaborati e i documenti relativi alle operazioni di integrazione metrica.

Per la migliore esecuzione ed integrazione del lavoro con contenuti specialistici e non del tutto evidenti sui fotogrammi (gallerie stradali e ferroviarie, acquedotti, metanodotti ecc.) la Ditta appaltatrice dovrà procurare, direttamente e a proprie spese, le informazioni e la documentazione necessaria presso gli Enti competenti. Quest'ultima dovrà essere consegnata, alla fine delle attività, alla Stazione Appaltante.

Articolo 2.4.4.7.2. Toponomastica

Dovrà essere curata la raccolta, la scelta e la distribuzione della toponomastica del territorio in oggetto, dell'orografia, dell'idrografia, delle opere dell'uomo e della viabilità utilizzando i documenti ufficiali resi pubblici dall'I.G.M., dal Catasto, dalle Amministrazioni pubbliche provinciali e comunali, dall'Istituto Centrale di Statistica e dalla preesistente Cartografia.

I documenti inerenti la raccolta della toponomastica dovranno essere convalidati dalle Amministrazioni comunali interessate per competenza territoriale.

I toponimi dovranno essere memorizzati in forma completa, senza abbreviazioni o separazioni.

Le classi utilizzate per gestire la toponomastica sono:

- Area stradale AR_STR
- Sede di trasporto su ferro SD_FER
- Edificio EDIFC
- Specchio d'acqua SP_ACQ
- Emergenza naturale dell'acqua EM_ACQ
- Superficie canale lagunare
- Linea di costa marina CAN_LAG
- Area di mare AR_MAR
- Alveo naturale GHI_NV
- Area a servizio stradale SV_STR
- Area a servizio del trasporto su ferro SV_FER
- Area a servizio portuale SV_POR
- Area a servizio aeroportuale SV_AER
- Località significativa LOC_SG .

La classe "Scritta Cartografica SC_CAR" è destinata a contenere i testi grafici per la rappresentazione cartografica della toponomastica.

Articolo 2.4.4.7.3. Riporto delle informazioni

Concluse le operazioni di ricognizione e di integrazione metrica, l'Appaltatore dovrà procedere all'integrazione tridimensionale numerica del DB Topografico in formazione, mediante:

- a) la riapertura degli stereomodelli interessati e la restituzione dei particolari topografici prima trascurati o non correttamente fotointerpretati;
- b) l'introduzione, direttamente in forma numerica e utilizzando un sistema videografico con opportuni programmi di editing, delle integrazioni e correzioni di particolari non restituibili, della toponomastica locale e dei limiti amministrativi.

Articolo 2.4.4.7.4. Congruenze geometriche

E' necessario garantire, attraverso opportuni interventi, che:

- siano attribuite coordinate identiche a punti memorizzati che si riferiscono ad uno stesso punto fisico ma sono stati acquisiti più volte in quanto parte della geometria di entità diverse;
- i vertici delle geometrie di una classe lineare o costituenti il bordo di una geometria areale coincideranno con punti della curva che rappresentano e saranno in numero tale da garantire che la distanza fra ciascun segmento della spezzata e l'arco di curva che sottende sia sempre inferiore all'accuratezza planimetrica definita.

Per alcune categorie di oggetti artificiali potrà essere necessario ripristinare in fase di editing particolari condizioni geometriche che ne caratterizzano la forma o la reciproca posizione sul territorio: allineamenti (ad esempio per i fronti di una serie di edifici che si affacciano su un tratto di strada rettilineo), parallelismi (binari, bordi di strada, di marciapiede ecc.) ed ortogonalità (classi del tema edificato).

Gli algoritmi usati per effettuare le correzioni delle coordinate acquisite in restituzione, in modo che le geometrie soddisfino le congruenze di cui sopra, dovranno essere dettagliatamente illustrati in una relazione e dovranno essere approvati dalla DEC

Articolo 2.4.4.7.5. Vincoli topologici

Le attività di formazione del DB Topografico devono garantire che il prodotto finale rispetti anche i previsti vincoli topologici con riferimento a quanto preventivamente concordato con il DEC.

Articolo 2.4.4.8. Consegna degli elaborati

Articolo 2.4.4.8.1. Elaborati da consegnare

La Ditta appaltatrice, nel termine fissato, dovrà consegnare tutti gli atti e i documenti relativi al servizio espletato, secondo quanto previsto nei precedenti articoli.

La Ditta dovrà inoltre consegnare:

- a) gli shapefile del DB Topografico, uno per ognuna delle classi definite nel documento "DB Topografico", a copertura dell'intero territorio oggetto dell'appalto in base ai perimetri definiti per ambiti omogenei di scala;



- b) i file ASCII (.dat e .ass, come da documento “Tracciato Record della Carta Tecnica Regionale Numerica”), uno per ogni foglio che ricade nell’ambito del territorio oggetto dell’appalto, prodotti sul taglio cartografico ED50 completi di informazioni a margine (cornice, scritte marginali e bandella) e reticolo tracciato UTM-ETRF2000 con le relative coordinate indicate lungo la delimitazione;
- c) i file raster, uno per ogni foglio cartografico, eseguiti per conversione dei file vettoriali di plottaggio, così prodotti:
 - file raster bianco e nero georeferiti del solo campo cartografico in formato TIFF non compresso con risoluzione 400 dpi, comprensivi dei rispettivi world files .TFW;
 - file raster bianco e nero NON georeferiti completi di informazioni a margine (cornice, scritte marginali e bandella) e reticolo tracciato UTM-ETRF2000 con le relative coordinate indicate lungo la delimitazione, in formato TIFF non compresso con risoluzione 400 dpi.
- d) una stampa su carta di tutti gli elementi alla scala 1:5000 ottenuti con procedure digitali dai file di consegna;
- e) qualsiasi altra documentazione o elaborato prodotti per l’esecuzione del lavoro oggetto del presente capitolato;
- f) tutta la documentazione ricevuta in consegna dalla stazione appaltante.

Articolo 2.4.5. Geodatabase

Per tutto quanto non esplicitamente contemplato nel presente documento valgono le prescrizioni contenute nel Decreto Ministeriale del 10 novembre 2011 “Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici” (Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27/02/2012 – Supplemento ordinario n. 37) e successive modificazioni. Particolare attenzione deve essere posta agli allegati 1 e 2 del suddetto Decreto, periodicamente aggiornati e pubblicati sul sito istituzionale di DigitPA e di ISPRA:

- Allegato 1 “Catalogo dei dati territoriali – Specifiche di contenuto per i database geotopografici”
- Allegato 2 “Il modello GeoUML – Regole di interpretazione delle specifiche di contenuto per i database geotopografici”

Per la definizione del Sistema di riferimento geodetico si rimanda a quanto stabilito dal Decreto Ministeriale del 10 novembre 2011 “Adozione del Sistema di riferimento geodetico nazionale” (Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27/02/2012 – Supplemento ordinario n. 37).

Articolo 2.4.5.1. Struttura del Geodatabase

Il Concorrente dovrà esplicitare in offerta tecnica la struttura fisica del Geodatabase oggetto di consegna e precisamente:

- struttura delle tabelle e loro relazioni;
- elenco dei campi e valori degli enumerativi;
- campi obbligatori da popolare alla scala 1:5.000;
- consistenza topologica delle entità geometriche rappresentate;
- accuratezza delle geometrie.

Salvo i casi dove è espressamente indicato diversamente, tutti gli attributi previsti dal su citato DM 10 Nov. 2011.

Articolo 2.4.5.2. Datum e sistema di rappresentazione

La rappresentazione del territorio non dovrà presentare soluzioni di continuità e dovrà essere memorizzata nel sistema di riferimento europeo UTM-ETRF2000, nel fuso di appartenenza del territorio oggetto dell'appalto.

Articolo 2.4.5.3. Acquisizione delle unità volumetriche

Non si dovranno acquisire le unità volumetriche come oggetti distinti quando la differenza di quota rilevata sia inferiore all'accuratezza altimetrica o la superficie di una delle aree sia inferiore a circa 100 mq.

Articolo 2.4.5.4. Orografia

La rappresentazione dell'altimetria del territorio sarà rappresentata sia mediante curve di livello che con punti quotati.

Le curve di livello saranno acquisite con equidistanza pari a 5 m (curve ordinarie).

Una curva ogni cinque, in corrispondenza di quote multiple di 25 m, sarà codificata come curva direttrice e contraddistinta con un segno grafico di maggior spessore.

I particolari morfologici quali i cocuzzoli, le selle ecc., che non risultassero sufficientemente evidenziati dalle curve ordinarie, saranno rappresentati con curve ausiliarie, contraddistinte da un segno grafico tratteggiato ed equidistanza pari ad 1 metro.

Negli agglomerati urbani e nelle zone con pendenza media inferiore o uguale al 2%, le curve di livello non dovranno essere tracciate. I punti quotati dovranno avere densità mediamente non inferiore a 10 per ogni decimetro quadrato di rappresentazione cartografica, con distribuzione uniforme. I punti quotati dovranno essere localizzati in corrispondenza di tutti quei particolari che corrispondono a cocuzzoli, argini, incroci stradali, punti di cambiamento della pendenza lungo le strade, piazze, sagrati, case isolate ed altre opere di evidenza topografica.

Dovranno inoltre essere quotati tutti i punti superiori ed inferiori dei sovrappassi e sottopassi

Articolo 2.5. Avviamento tecnico del sistema di rilevazione meteorologica

Per una durata pari a 30 mesi decorrenti dalla data di consegna provvisoria del sistema, dovrà essere garantito il servizio di avviamento tecnico, idoneo a mettere a punto il sistema garantendone l'ottimale stato di funzionalità e di efficienza operativa, durante il quale completare anche l'attività formativa al personale dell'Amministrazione per un corretto utilizzo del sistema stesso.

Il servizio proposto dovrà essere orientato al uso di protezione civile del sistema, saranno premiate le proposte in grado di dare maggiori garanzie in merito alla riduzione dei tempi di fuori servizio e la miglior funzionalità e affidabilità del sistema.

In particolare dovranno essere oggetto del servizio tutte le apparecchiature di seguito riportate, fornite nuove e/o modificate e/o integrate nell'ambito del presente appalto:

- rete di interconnessione composta dai ripetitori radio in banda UHF (Articolo 2.3.2);
- stazioni di tipo pluviometrico (Articolo 2.3.3);
- stazioni di tipo anemometrico (Articolo 2.3.4);
- stazioni di tipo nivometrico (Articolo 2.3.5);
- apparecchiature e software del Centro di Controllo CC.OA (Articolo 2.3.7);



- apparecchiature e software del Centro di Controllo CC.CF (Articolo 2.3.6);
- apparecchiature e software del Centro di Controllo CS.C.SIAS (Articolo 2.3.8);

Scopo principale del servizio richiesto è quello di assicurare la massima disponibilità nella banca dati in tempo reale del sistema e la qualità dei dati rilevati dai sensori delle nuove stazioni periferiche e trasmessi in tempo reale alla centrale di controllo e agli altri centri collegati, attraverso la rete di interconnessione.

In particolare il concorrente dovrà presentare la propria proposta migliorativa di servizio, che sarà svolta a totale suo onere, per espletare al meglio su tutte le apparecchiature e sui software di nuova fornitura, le seguenti attività principali:

- **attività preventiva programmata:** effettuata secondo un calendario prestabilito, concordato con l'Amministrazione appaltante, rivolta a mettere a punto e mantenere il buono stato delle apparecchiature;
- **attività correttiva:** effettuata sia su chiamata da parte dell'Amministrazione appaltante, sia direttamente dall'aggiudicatario sulla base del servizio di telecontrollo, in presenza di malfunzionamenti, rivolta a ripristinare ed ottimizzare il corretto funzionamento delle apparecchiature;
- **attività di telecontrollo:** rivolta sia all'esecuzione di interventi specifici di ripristino ed ottimizzazione del funzionamento del sistema da "remoto", su apparati o su procedure software, sia all'esecuzione di attività di supervisione del sistema in grado di monitorare l'efficienza del flusso di dati dalle stazioni remote sino al centro di controllo.

Le modalità minime richieste per lo svolgimento dei servizi di avviamento tecnico delle nuove apparecchiature fornite vengono riportate negli articoli seguenti. I concorrenti potranno formulare proposte migliorative, motivandone l'efficacia nell'ambito della propria proposta tecnica.

Il servizio previsto dovrà comprendere tutte le spese sostenute dall'aggiudicatario per gli interventi programmati, correttivi e di telecontrollo, comprensivi di mano d'opera, mezzi di trasporto, spese di trasferta, parti di ricambio e di consumo che dovranno essere identici o con prestazioni pari o superiori a quelli sostituiti.

Qualora si rendesse necessario, per il corretto funzionamento della rete, procedere alla sostituzione di materiali o apparecchiature guaste, i nuovi materiali o apparecchiature fornite saranno garantite dalla ditta per un periodo di 12 mesi, indipendentemente dalla eventuale ultimazione del contratto di fornitura.

Restano esclusi dall'appalto gli interventi eventualmente necessari per il ripristino del funzionamento a causa di danni dovuti a furto, rapina, incendio, movimenti frana, misteriosa sparizione, eventi atmosferici eccezionali, sisma, atti vandalici o danni incidentalmente provocati da terze persone e da animali, sabotaggio, scioperi, tumulti, sommosse, atti di terrorismo e sabotaggio organizzato. Tali interventi restano a carico dell'Amministrazione.

Articolo 2.5.1. Attività preventiva programmata

La gestione programmata ha lo scopo di ottimizzare e mantenere in perfetta efficienza le apparecchiature e il sistema realizzato nel suo complesso. A tale scopo, dovranno venire effettuate visite di gestione preventiva, la cui periodicità minima viene fissata in **un intervento a semestre** per tutte apparecchiature oggetto del servizio.

Gli interventi dovranno consentire sia di ottimizzare e mantenere in buono stato di funzionamento le apparecchiature sia garantire una buona qualità delle misure effettuate.

A tale proposito le ditte concorrenti dovranno presentare un proprio programma di attività preventiva in grado di garantire tra l'altro:

- verifica meccanica e elettronica dell'integrità e della funzionalità della strumentazione, controllando l'accuratezza tra il dato rilevato dal sensore in sito e quello trasmesso all'unità di acquisizione;
- pulizia e controlli di messa in bolla di pluviometri;
- pulizia degli altri sensori;
- verifica e rigenerazione delle protezioni della componentistica elettronica attraverso l'utilizzazione di protezioni al silicone, sali igroscopici o qualsiasi altro accorgimento reputato idoneo a tale scopo;
- pulizia dalla vegetazione minuta che possa ostacolare, nell'area circostante la stazione, il corretto funzionamento dei sensori, taglio dell'erba;
- verifica dell'integrità delle strutture, delle eventuali recinzioni, dei cavidotti, delle installazioni e di quant'altro accertabile a vista;
- verifica delle comunicazioni delle postazioni con effettuazione di prove di margine di segnale trasmissivo, con conseguente annotazione dei livelli registrati.

Ciascuna visita dovrà essere effettuata in date preconcordate con l'Amministrazione appaltante, allo scopo di minimizzare il rischio di guasti o difetti di funzionamento del sistema e di mantenere in buono stato funzionale delle apparecchiature e delle infrastrutture. Le visite devono essere distribuite in un arco temporale sufficiente a garantire il funzionamento delle stazioni; il calendario semestrale dovrà essere programmato in modo che sullo stesso sito le visite dovranno essere distanziate di almeno 4 mesi, salvo diverse indicazioni comunicate dall'Amministrazione. Fa parte dei compiti dell'aggiudicatario lo svolgimento di tutte le attività preventive necessarie a garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature e rilievo delle misure nel tempo.

Articolo 2.5.2. Attività correttiva

Le attività correttive dovranno risolvere eventuali anomalie e/o malfunzionamenti del sistema oggetto del servizio. L'attività correttiva potrà essere attivata:

- su specifica segnalazione dell'Amministrazione, sulla base delle informazioni disponibili, indicherà il tipo di malfunzionamento;
- autonomamente dall'aggiudicatario sulla base dei controlli periodici effettuati con il servizio di telecontrollo in gestione remota.

Qualora sia il personale dell'Amministrazione a riscontrare i problemi o guasti al funzionamento delle apparecchiature oggetto del servizio, esso provvederà a segnalare la richiesta di intervento tramite comunicazione scritta, anche a mezzo fax, durante le ore di ufficio dal lunedì al venerdì, dalle ore 9.00 alle ore 18.00.

Nel caso sia l'aggiudicatario a riscontrare l'anomalia o il malfunzionamento, sulla base dei controlli periodici effettuati, esso dovrà dare comunicazione scritta (anche a mezzo fax.) ai referenti del Servizio dell'Amministrazione circa i malfunzionamenti rilevati.

L'intervento correttivo in loco comprende:

- a) l'eliminazione del guasto con la riparazione/sostituzione delle parti difettose;
- b) la riattivazione e il controllo generale della funzionalità dell'intero apparato;
- c) la compilazione sul posto del report di intervento con l'annotazione delle letture dei sensori e dei parametri interni dell'apparato, la descrizione e le cause dell'anomalia, le azioni di ripristino e/o efficientamento della funzionalità del sistema;
- d) l'esecuzione di tutti gli interventi che vengono ritenuti necessari per la corretta funzionalità dell'apparato;
- e) la segnalazione tempestiva all'Amministrazione del termine dell'intervento correttivo.



Le attività dovranno essere comprensive della fornitura delle apparecchiature e delle componenti necessari al ripristino ed efficientamento del sistema, e saranno svolte con modalità tali da ottimizzare i tempi di ripristino, anche mediante sostituzione di singole unità (sensori, schede elettroniche, moduli e unità funzionali, etc.), che potranno essere successivamente riparate dall'aggiudicatario e riutilizzate per il servizio di manutenzione correttiva.

L'Amministrazione si riserva, dopo tre interventi correttivi per malfunzionamento dello stesso sensore in un arco di tempo inferiore a tre mesi, di richiedere la sostituzione integrale del sensore, con onere a carico dell'aggiudicatario.

La Ditta dovrà intervenire per il ripristino del corretto funzionamento entro le **96 ore** successive decorrenti dalla segnalazione del malfunzionamento (sia essa la richiesta di intervento effettuata dalla Amministrazione alla Ditta, o la segnalazione dal riscontro del malfunzionamento effettuata dalla Ditta all'Amministrazione), escludendo i giorni non lavorativi (sabato, domenica, festività).

Per quanto concerne eventuali malfunzionamenti riguardanti le centrali di controllo (escluso centrale secondaria) o i ripetitori radio che provvedono fornire il collegamento ad almeno 20 stazioni periferiche, i tempi di ripristino entro cui la Ditta dovrà intervenire per il ripristino del corretto funzionamento si riduce a **60 ore** successive, decorrenti dalla segnalazione del malfunzionamento, esclusi i giorni non lavorativi come sopra definiti.

In tutto il periodo di servizio previsto, per situazioni giudicate dall'Amministrazione urgenti e indifferibili, dovranno essere inoltre garantiti dall'aggiudicatario e compresi negli oneri del presente appalto, **n.6 interventi indifferibili**, per i quali dovranno essere assicurati interventi correttivi di ripristino del corretto funzionamento entro le successive **36 ore** solari dalla segnalazione del guasto.

Articolo 2.5.3. Attività di telecontrollo

Le attività di telecontrollo comprendono tutte le operazioni di verifica del corretto funzionamento delle apparecchiature per l'individuazione di eventuali guasti in atto o avvisaglie di possibili malfunzionamenti, con conseguente segnalazione.

Tali operazioni di verifica devono essere effettuate direttamente dalla Ditta, utilizzando calcolatori e programmi predisposti a questo scopo, in remoto per via telematica, con costi di collegamento a carico della Ditta stessa.

L'attività di telecontrollo dovrà essere svolta giornalmente, in tutti i giorni feriali lavorativi (esclusi sabato, domenica, festivi), e dovrà prevedere l'invio di un rapporto di sintesi giornaliero riportante la descrizione dello stato di funzionamento della rete e delle attività svolte nella giornata.

L'Aggiudicatario dovrà assicurare un recapito attivo 24 ore su 24 (con tecnico reperibile), per ogni giorno lavorativo dalle ore 18.00 alle ore 9.00 del giorno successivo, per i sabati e le domeniche e per le festività, al quale fare riferimento per problematiche urgenti sul sistema. L'aggiudicatario dovrà garantire la disponibilità di un tecnico abilitato al telecontrollo in grado di svolgere attività di verifica in remoto sul sistema. Qualora il problema non sia risolvibile da remoto, l'intervento a campo decorrerà nei modi e termini previsti per gli interventi correttivi, a partire dalle ore 9.00 del primo giorno lavorativo successivo a quello della chiamata al tecnico reperibile. È tuttavia fatta salva la facoltà dell'Amministrazione di attivare un intervento correttivo indifferibile a campo, nel qual caso l'intervento decorrerà dalle ore 9.00 del giorno solare successivo.

Articolo 2.5.4. Rendicontazione delle attività di avviamento tecnico del sistema

Di tutte le attività di avviamento tecnico del sistema ne dovrà essere data puntuale ed esaustiva rendicontazione all'Amministrazione. In particolare dovrà essere prevista la redazione di apposita reportistica, da concordare con l'Amministrazione in fase esecutiva, che consenta all'Amministrazione di rilevare:

- la corretta esecuzione delle attività gestionali previste;
- le modalità di esecuzione di dette attività gestionali;
- il tempo impiegato per l'esecuzione delle attività gestionali;
- ogni altro elemento ritenuto utile a comprovare l'efficacia dell'attività svolta.

Articolo 2.5.5. Magazzino Ricambi

Al fine di minimizzare i tempi di svolgimento delle attività gestionali, l'Aggiudicatario dovrà rendere disponibile una unità locale da utilizzare come base di appoggio e magazzino di ricambi. La disponibilità dell'unità, dovrà essere garantita a partire dalla data di stipula del contratto fino al termine del periodo avviamento e gestione.

L'aggiudicatario dovrà inoltre rendere disponibile un adeguato numero di componenti ed apparati di ricambio da utilizzare sia per le attività preventive programmate che per quelle correttive. Nella relazione tecnica dovrà essere riportata la descrizione della consistenza dei ricambi che il concorrente si impegna a rendere disponibile per il servizio.

Articolo 2.6. Istruzione del personale

A seguito della realizzazione degli interventi potenziamento in appalto, durante i primi sei mesi del periodo di garanzia, è onere della ditta aggiudicataria provvedere alla formazione del personale dell'Amministrazione. Dovranno essere previsti almeno i seguenti moduli formativi in aula:

Modulo I - Descrizione del sistema di acquisizione (tale modulo dovrà fornire agli operatori utilizzatori del sistema le competenze per un corretto utilizzo e configurazione del sistema). In particolare in tale modulo dovranno essere descritti almeno i seguenti argomenti:

- architettura generale del sistema in telemisura;
- sistemi di comunicazione della rete;
- stazioni periferiche di misura;
- descrizione generale delle funzionalità delle procedure software di ciascun centro di controllo e secondario;
- descrizione delle procedure di configurazione del sistema;
- procedure di import ed export dei dati.

Modulo II - Modalità e procedure di gestione e assistenza del sistema (tale modulo dovrà illustrare agli operatori le modalità di gestione previste per le apparecchiature del sistema durante il periodo di garanzia). In particolare in tale modulo dovranno essere descritti almeno i seguenti argomenti:

- attività sulle stazioni periferiche;
- attività specifica sui sensori;
- attività sui sistemi di trasmissione;
- attività sui centri del sistema.

In aggiunta ai moduli formativi in aula di cui sopra, dovranno essere previste sessioni di esercitazione direttamente sulle componenti del sistema, in modo da consolidare la formazione



teorica fornita in aula. Sarà cura di ciascun concorrente proporre un proprio programma formativo, da sostenere presso la sede dell'Amministrazione o ove da essa sarà indicato.

Modulo III - Prodotti LiDAR, DSM, DTM, ortofoto, cartografia digitale numerica, geodatabase (tale modulo dovrà illustrare agli operatori i prodotti consegnati a seguito delle attività di rilievo, le caratteristiche e le modalità di utilizzo degli stessi). In particolare in tale modulo dovranno essere descritti almeno i seguenti argomenti:

- descrizione dei singoli prodotti;
- specifiche e limiti dei prodotti;
- formati dei prodotti;
- modalità di utilizzo dei prodotti ed in particolar modo della struttura dati del geodatabase e delle relazioni che intercorrono tra le entità in esso contenute.

In aggiunta ai moduli formativi in aula di cui sopra, dovranno essere previste sessioni di esercitazione direttamente sulle componenti del sistema, in modo da consolidare la formazione teorica fornita in aula. Sarà cura di ciascun concorrente proporre un proprio programma formativo, da sostenere presso la sede dell'Amministrazione o ove da essa sarà indicato.

La durata complessiva (in aula e a campo) della formazione dovrà essere almeno di 50 ore.

PARTE 3. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI APPARATI DA FORNIRE

Articolo 3.1. Unità di acquisizione delle stazioni periferiche

L'unità di acquisizione è il dispositivo di controllo che dovrà consentire la gestione completa delle stazioni periferiche di misura, provvedendo al campionamento, elaborazione e memorizzazione delle misure rilevate dai sensori collegati. Tramite i sistemi di comunicazione di cui è dotata dovrà consentire l'acquisizione dei dati da parte del centro di controllo, per la loro archiviazione nel database di centrale. Nel seguito del presente articolo sono riportate le specifiche minime dell'unità di acquisizione, i concorrenti potranno formulare proposte migliorative a quanto qui descritto.

Le unità dovranno risultare completamente configurabili attraverso una regolazione parametrica del proprio codice che dovrà permettere di controllare, verificare e, se necessario, modificare la metodologia di calcolo e l'intervallo di lettura delle misure rilevate dai sensori collegati e le modalità di registrazione degli stessi.

I dati di misura dovranno poter essere acquisiti dai sensori, a scadenze programmabili, secondo almeno le seguenti modalità:

- acquisizione puntuale del dato grezzo;
- acquisizione elaborata del dato, con operatori predefiniti nelle unità come media, moda, mediana, ecc ...
- frequenza di campionamento dei sensori programmabile a partire da 1 KHz;
- periodo di registrazione dei dati misurati programmabile a partire dal minuto;
- possibilità di definizione di sensori calcolati basate sull'applicazione di elaborazioni matematiche anche complesse predefinite a partire dai dati misurati.

L'unità di acquisizione dovrà consentire di gestire sia tempi analoghi di scansione per tutti i sensori collegati che tempi differenti di scansione per ciascun singolo sensore; dovrà inoltre consentire la gestione, nella configurazione offerta, senza cioè dover prevedere moduli di espansione aggiuntivi, almeno i seguenti sensori:

- pluviometro a bascula;
- termometro aria;
- igrometro aria;
- tachimetro;
- gonioanemometro;
- radiometro solare (diretta);
- radiometro solare (riflessa);
- barometro atmosferico;
- idrometro;
- nivometro.

Mediante display con menu grafico le unità dovranno consentire l'interfacciamento dell'operatore, per l'effettuazione delle seguenti operazioni:

- configurazione dei parametri di funzionamento;
- lettura dei dati registrati sui moduli di memoria locale;
- visualizzazione istantanea della misura effettuata da ciascun sensore;
- visualizzazione tabellare e grafica dei dati dei sensori;
- operazioni di controllo funzionale da remoto.

Le unità dovranno essere dotate di software di gestione e configurazione delle stazioni:

- software di configurazione, in grado di configurare almeno i tempi di campionamento dei sensori, i tempi di registrazione dei sensori, identificativo dei sensori installati, tipo di

- elaborazione da effettuare per ciascun sensore, coefficienti moltiplicativi e offset delle misure;
- sistema di autodiagnostica, in grado rilevare le anomalie di funzionamento a livello fisico, funzionale e ambientale, relativamente ai sensori, al sistema di registrazione, alimentazione, trasmissione, ecc.;
 - software di gestione in grado di consentire la configurazione guidata e/o automatica dei sensori collegati via cavo all'unità, preferibilmente con modalità Plug & Play o in alternativa tramite selezione predefinita da menu;
 - software di elaborazione, gestione e prima validazione del dato, in grado di associare un indice di qualità a ciascuna misura registrata;
 - software di gestione in grado di consentire la connessione di più apparecchiature di trasmissione contemporaneamente (ad es., gruppo radio UHF terrestre, modem GPRS/UMTS, satellitare, ecc...);

La unità dovrà essere dotata di software per la gestione di attività di allertamento, in grado cioè di consentire l'attuazione di determinate azioni e notifiche al verificarsi di preconfigurate condizioni di allarme. In particolare il software dovrà consentire:

- definizione delle condizioni di allarme tramite impostazione di soglie sui valori e sui trend dei singoli elementi di misura;
- definizione di condizioni multiple di allerta basate su combinazioni logiche di condizione semplici di allarme;
- possibilità di inoltro automatico di messaggi di allarme a seguito dell'attivazione di una condizione di allerta;
- tempi di reazione ad evento rapidi.

Il software dell'unità dovrà essere programmabile e aggiornabile anche da remoto, tramite il centro di controllo della rete.

I dati acquisiti ed elaborati dalla unità dovranno essere memorizzati sia nella memoria interna fissa delle unità che in scheda di memoria commerciale rimovibile (SD card, USB,...), il sistema di registrazione dovrà consentire di gestire memorie removibili con capacità almeno fino a 4 GB.

L'architettura delle unità dovrà essere di tipo modulare, basata su microprocessore multitasking e componentistica a basso consumo di corrente. Dovrà pertanto essere possibile espandere l'unità stessa, anche in tempi successivi all'installazione, con moduli hardware aggiuntivi, incrementando la disponibilità di gestione di sensori aggiuntivi, senza dover sostituire l'unità. L'unità di acquisizione dovrà inoltre possedere i seguenti requisiti tecnici e funzionali minimi.

Condizioni operative	Campo di temperatura operativo: da -30 a +60 °C Campo di umidità operativo: da 0 a +100 %
CPU:	Scheda microprocessore con elevata capacità di calcolo, in grado di consentire l' esecuzione di funzioni e attività in parallelo: acquisizione, elaborazione, interfaccia operatore, colloquio con il centro di controllo ecc. ...
Sistema operativo:	Sistema operativo a bordo di tipo open source (es: Linux, Android,) che possa consentire anche l'aggiornamento gratuito senza costi aggiuntivi per l' Amministrazione.



Ambiente di sviluppo	Sono richieste unità di acquisizione dotate di soluzioni che rendono disponibili per l'Amministrazione kit di sviluppo software (SDK) per la creazione autonoma sul datalogger, di elaborazioni personalizzate e di interfacce per sensori evoluti, utilizzando ambienti di sviluppo gratuiti disponibili sul mercato.
Display:	Display grafico preferibilmente di tipo touchscreen in grado di consentire all'operatore un facile ed efficace interfacciamento con la stazione; saranno privilegiate soluzioni con disponibilità di ampie dimensioni per lo schermo.
Struttura:	Struttura modulare al fine di consentire l'ampliamento della stazione in qualunque momento successivo alla prima installazione senza necessità di sostituire componenti, ma semplicemente aggiungendo i nuovi moduli necessari all'espansione basata su moduli dotati di proprio microprocessore e propria capacità di elaborazione, sistemati in contenitori standard preferibilmente fissabili su guida DIN.
Clock/Calendario:	Calendario completo con correzione automatica della data per l'anno bisestile, orologio al quarzo con batteria al litio, con sincronizzazione effettuabile direttamente dal Centro di controllo
Convertitore A/D:	Almeno 12 bit
Interfacce operatore:	Oltre al display grafico saranno preferibili unità in grado di rendere disponibili le seguenti modalità di interfacciamento: <ul style="list-style-type: none">– tramite PC portatile con collegamento WiFi e/o seriale;– tramite sistema tablet e/o smartphone in modalità WiFi;
Ingresso/Uscite	Disponibilità almeno dei seguenti ingressi/uscite: <ul style="list-style-type: none">– porta ethernet 10/100 Mb;– n.1 porta USB;– n.4 porte seriali per interfacciamento con sistemi di comunicazione, postazioni PC portatile di programmazione, sensore seriale, ecc. ...;– n.1 uscita digitale– disponibilità di connessione di sensori con le seguenti uscite:<ul style="list-style-type: none">– tensione;– corrente;– frequenza;– digitale;– PT100.
Alimentazione:	L'unità di acquisizione dovrà essere dotata di modulo di alimentazione con batteria tampone 12 Vdc, in grado di gestire in modo ottimizzato la ricarica della stessa derivando l'alimentazione da cella solare o da rete elettrica.



Diagnostica:	Sistema di autodiagnostica del corretto funzionamento dell'unità con disponibilità di sensori di servizio, quali la tensione della batteria, la capacità residua della batteria e la temperatura interna.
Protezioni	<p>Le unità dovranno disporre almeno dei seguenti livelli di protezione:</p> <ul style="list-style-type: none">– sistema di protezione dalle sovratensioni indotte da scariche atmosferiche e sistema di messa a terra di tutte le parti metalliche conforme alle normative vigenti;– protezione elettrica per ciascun ingresso analogico mediante dispositivi a semiconduttore;– ingresso/uscita digitale isolata galvanicamente;– circuito di watch-dog per il restart automatico della unità;– cablaggi realizzati mediante pressacavi IP65;– contenitori dei moduli elettronici IP65.
Sistemi comunicazione:	<p>Predisposizione per il collegamento simultaneo di differenti sistemi di comunicazione, anche contemporaneamente, come modem GSM/GPRS, radio UHF, sistemi satellitari, ...</p> <p>L'unità di acquisizione, tramite i sistemi di comunicazione collegabili, dovrà consentire la gestione di comunicazioni bidirezionali con il centro di controllo, consentendo sia le procedure di acquisizione dati che quelle di programmazione e aggiornamento software.</p>

Le apparecchiature offerte saranno premiate in riferimento alla loro modernità e attualità di produzione, con utilizzo di componenti e tecnologie di recente generazione.

Articolo 3.2. Modulo di alimentazione per stazioni periferiche

Le stazioni nuove dovranno essere alimentate tramite sistema a pannello fotovoltaico con batteria tampone. Il dimensionamento del sistema fotovoltaico con batteria tampone dovrà garantire un corretto funzionamento delle stazioni nelle seguenti ipotesi:

- assenza di insolazione totale per 15 gg;
- trasmissione dati ogni 10 minuti di tutti nuovi sensori richiesti, per i 15 giorni suddetti.

Le caratteristiche tecniche e le specifiche funzionali minime richieste, fermo restando i requisiti di cui sopra, dovranno essere le seguenti:

- pannello solare da almeno 30 Watt;
- batteria/e tampone del tipo ad elettrolita solido, del tipo sigillate da almeno 45 Ah.

In alternativa all'alimentazione tramite pannello solare, in casi limitati e quando strettamente necessario, potrà essere previsto un sistema di alimentazione da rete elettrica a 220 Vac, sempre con batteria/e tampone. Per tali casi il concorrente dovrà prevedere puntuale e motivata giustificazione nella propria offerta tecnica, illustrando i motivi che l'hanno indotto a tale scelta. Anche in questo caso il dimensionamento del sistema di alimentazione dovrà garantire un corretto funzionamento delle stazioni nelle seguenti ipotesi:

- assenza di alimentazione per 15 gg;

- trasmissione dati ogni 10 minuti di tutti nuovi sensori richiesti, per i 15 giorni suddetti.

Il valore della tensione della batteria dovrà poter essere monitorato con continuità e, nel caso di condizioni critiche di carica, determinate da un livello di carica inferiore ad una prefissata soglia di sicurezza, dovrà poter essere rilevato un allarme dalla centrale di acquisizione e controllo.

Per il riscaldatore del pluviometro è prevista l'alimentazione esclusiva da rete elettrica, senza aggiunta di batteria tampone.

Articolo 3.3. Sensori delle stazioni periferiche

Le imprese concorrenti dovranno specificare e garantire per ciascun tipo di sensore offerto per le nuove stazioni oggetto di fornitura, almeno le seguenti caratteristiche tecnico-funzionali:

- tipo di sensore;
- principio di funzionamento;
- aspetto esterno;
- campo di misura;
- risoluzione della misura;
- precisione.

Per ciascun sensore il concorrente dovrà garantire la compatibilità della connessione con l'unità di acquisizione proposta nella propria offerta tecnica.

Ciascun sensore proposto dovrà rispondere alle caratteristiche e garanzie minime riportate nel seguito. E' facoltà dei concorrenti formulare proposte migliorative alle condizioni minime riportate.

Articolo 3.3.1. Sensore pluviometro

Il sensore pluviometrico dovrà misurare la precipitazione raccolta da una bocca tarata di 1000 cm² di forma circolare ad imbuto. L'acqua raccolta dovrà essere convogliata tramite uno scarico su di un sistema di misura composto da vaschette basculanti con appoggio a coltello. Ad ogni ribaltamento, corrispondente ad un quantitativo di pioggia caduta pari a 0,2 mm, dovrà essere azionato un contatto reed in grado di fornire un impulso elettrico in uscita.

Il sensore dovrà fornire il valore di pioggia cumulata e di intensità di pioggia. Il sensore dovrà essere dotato di propria capacità di memoria ed elaborazione interna, basata su microprocessore dedicato, in grado di attuare la correzione automatica delle misure dello specifico sensore in funzione della diversa intensità di pioggia caduta. Il sensore dovrà essere installato a palo, secondo norme OMM e dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche tecnico funzionali minime:

- bocca di raccolta di 1000 cm²;
- logica integrata per consentire il calcolo della correzione della misura in funzione dell'intensità di pioggia;
- campo di misura pioggia cumulata illimitata con intensità 0÷300 mm/h;
- campo di misura intensità pioggia 2÷300 mm/h;
- risoluzione 0.1 mm di pioggia;
- precisione 3% su tutto il campo di misura;
- intervallo di operatività: 0 ÷ 60 °C.

Saranno preferibili dispositivi in grado di recepire la normativa UNI 11452:2012 in Classe A del settore e capaci di implementare funzioni di autodiagnostica.

Nella versione riscaldata il sensore dovrà essere dotato di accessorio, costituito da riscaldatore termostato con alimentazione in bassa tensione a 24 V, al fine di garantire lo scioglimento della neve.

Articolo 3.3.2. Sensore temperatura aria

Il sensore termometrico dovrà permettere di acquisire la misura della temperatura dell'aria tramite una termoresistenza PT100. Il sensore dovrà misurare la temperatura in condizioni di ventilazione naturale. A tal scopo il sensore dovrà essere inserito in uno schermo in grado di proteggere il trasduttore dalla radiazione solare.

Lo schermo dovrà consentire di ottimizzare la ventilazione naturale del sensore al fine di ridurre l'immagazzinamento del calore nel corpo sensore.

Il sensore dovrà essere installato a palo mediante opportuna staffa e dovrà essere collegato all'unità di acquisizione e gestione mediante cavo schermato dotato di connettore stagno.

Le caratteristiche tecnico funzionali minime richieste per il termometro sono le seguenti:

- elemento sensibile costituito da termoresistenza PT100 1/3 DIN;
- campo di misura $-30 \div +60$ °C;
- precisione 0.25 °C;
- schermo esterno in materiale resistente tipo ABS o equivalente.

Articolo 3.3.3. Sensore umidità dell'aria

Permette di acquisire la misura della umidità dell'aria. Dovrà essere dotato di uno schermo atto a minimizzare gli effetti della radiazione solare sulla misura. Dovrà essere installato mediante opportuna staffa e collegato all'unità di acquisizione e gestione mediante cavo schermato dotato di connettore stagno; il sensore potrà essere integrato all'interno del medesimo schermo del termometro aria.

Le caratteristiche tecnico funzionali minime richieste per l'igrometro sono le seguenti:

- campo di misura $0 \div 100$ % UR;
- risoluzione 0.5 % su tutto il campo di misura;
- intervallo di operatività $-20 \div +50$ °C;
- precisione complessiva 2% su tutta la scala.

Articolo 3.3.4. Sensori velocità del vento

Il sensore di velocità del vento dovrà essere composto da un mulinello a tre coppe giranti con trasduttore di velocità elettronico allo stato solido o da altro sistema con principio di trasduzione differente, in ogni caso in grado di garantire le caratteristiche tecnico funzionali minime le seguenti:

- campo di misura 0.5 m/s \div 44 m/s;
- risoluzione 0.1 m/s;
- precisione complessiva 0.5 m/s fino a 5 m/s e \pm 5% oltre 5 m/s;
- sensibilità minore di 0.25 m/s;
- intervallo di operatività $0 \div 60$ °C; vento 0.5 \div 44 m/s.

Articolo 3.3.5. Sensori direzione del vento

Il sensore di direzione del vento dovrà essere costituito da banderuola girevole con trasduttore di posizione ad effetto di Hall o da altro sistema con principio di trasduzione differente, in ogni caso grado di garantire le caratteristiche tecnico funzionali minime le seguenti:

- campo di misura $0^{\circ} \div 360^{\circ}$;
- risoluzione minore 1° ;
- precisione complessiva $\pm 3^{\circ}$ max;
- intervallo di operatività $0 \div 60^{\circ}\text{C}$, velocità vento $0.5 \div 44$ m/s;
- sensibilità minore di 0.1° .

Articolo 3.3.6. Sensore livello neve

Tale sensore sarà utilizzato per la misura dello spessore del manto nevoso. Esso dovrà misurare la distanza dall'elemento sensibile dalla superficie inferiore riflettente del manto nevoso in base al tempo che un impulso a ultrasuoni impiega a coprire la distanza esistente tra l'apparato di misura e la superficie stessa. Il segnale deve essere depurato compensando le turbolenze locali della superficie riflettente e le influenze della temperatura sul tempo di propagazione degli ultrasuoni. Per la compensazione delle influenze della temperatura dovrà essere utilizzato un termometro di tipo PT100 e il sensore non deve essere posto a contatto con la superficie nevosa. Le caratteristiche tecnico funzionali minime richieste per il sensore sono le seguenti::

- campo di misura $0 \div 6$ m;
- risoluzione 1 cm;
- precisione 0,2% della misura e minimo 1 cm;
- intervallo di operatività $-30 \div +60^{\circ}\text{C}$.

Articolo 3.4. Sistemi di comunicazione

Articolo 3.4.1. Apparati GPRS terminali per stazioni periferiche

Il modulo GPRS/UMTS viene previsto generalmente come sistema di comunicazione aggiuntivo al modulo radio in banda UHF. Il modulo dovrà acquisire i dati dalle stazioni periferiche e trasmetterli alla Centrale di controllo, utilizzando l'infrastruttura GPRS e/o UMTS fornita da uno dei gestori della rete pubblica, presente in loco.

Gli apparati GPRS/UMTS da installare sulle singole stazioni dovranno essere del tipo omologato dal Ministero delle Comunicazioni e perfettamente conformi alle specifiche previste dalla vigente legislazione in materia. A tali norme si fa espresso rinvio, per tutto quanto non riportato in questa sede.

Le principali caratteristiche minime previste per gli apparati terminali GPRS/UMTS delle stazioni periferiche sono i seguenti:

- campo di temperatura operativo $-30^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$;
- alimentazione fornita dal sistema di alimentazione della stazione base;
- connettività GPRS classe 12;
- modalità EDGE classe 33;
- modalità HSPA+ fino a 7,2 M/bit/s.

Articolo 3.4.2. Apparatî radio UHF terminali per stazioni periferiche

Il sistema di trasmissione dati primario generalmente previsto per le stazioni periferiche è quello basato su ponti radio in banda UHF. Gli apparati di ricetrasmissione da installare sulle nuove stazioni dovranno essere del tipo omologato dal Ministero delle Comunicazioni e perfettamente conformi alle specifiche previste dalla vigente legislazione in materia. A tali norme si fa espresso rinvio, per tutto quanto non riportato in questa sede.

In particolare, gli apparati di comunicazione previsti dovranno essere conformi alle norme, e alle specifiche fissate dal vigente Codice delle Comunicazioni per gli apparati ricetrasmissivi a radiofrequenza, e dovranno pertanto essere operativi con canalizzazione a 12,5 kHz.

Il ricetrasmettitore dovrà essere collegato all'unità di acquisizione e gestione mediante idoneo sistema di interfaccia e dovrà essere dotato di adeguato sistema di protezione dalle interferenze.

Il modulo di comunicazione dovrà consentire alle stazioni di poter svolgere, per un limitato numero di stazioni, le funzioni di ripetitore. Esso dovrà consentire di acquisire i dati di eventuali stazioni ripetute, intercettando le chiamate della Centrale dirette a tali stazioni, dovrà rispondere con l'invio dei relativi dati.

I requisiti tecnico funzionali minimi da assicurare per gli apparati radio UHF terminali sono i seguenti:

- funzionamento continuo, H24, nella gamma UHF con sistema a tecnologia digitale;
- funzionamento per temperature comprese tra -30° C e +60 °C;
- adeguato sistema di protezione dalle interferenze;
- possibilità di rilevazione automatica degli errori sui messaggi trasmessi;
- banda di frequenza 437-448 MHz ;
- passo di canalizzazione a 12.5kHz;
- velocità di trasmissione del canale radio pari o superiore a 2400 b/s;
- potenza max. 4W;
- contenitore con grado di protezione IP65.

Articolo 3.4.3. Ripetitori radio UHF

I ripetitori aggiornati o eventualmente nuovi da prevedere per l'adeguamento della rete di interconnessione radio, dovranno risultare di tipo digitale con propria capacità di elaborazione. La funzione dei ripetitori dovrà essere quella di collegare l'apparato radio della Centrale di gestione della rete con le stazioni periferiche e/o con gli altri centri inseriti nella rete, garantendo massima disponibilità e affidabilità, minimizzando il ritardo nell'acquisizione dei dati.

I ripetitori dovranno essere di tipo evoluto e il collegamento tra centrale e stazioni periferiche dovrà poter essere effettuato dal ripetitore in modo indiretto: al ripetitore dovranno cioè essere delegabili le funzioni di acquisizione dati delle stazioni periferiche. I messaggi di transito, indirizzati ad altri ripetitori, devono essere rigenerati in maniera digitale con un minimo ritardo e indirizzati ai ripetitori a valle.

Le specifiche tecniche funzionali minime richieste per ciascun ripetitore sono le seguenti:

- funzionamento continuo, h24, nella gamma UHF con il sistema a tecnologia digitale;
- sistema di gestione con propria capacità di elaborazione;
- funzionamento per temperature comprese tra -30° C e +60 °C;
- alimentazione a celle solari da 35W con batteria tampone;
- gruppo filtri;
- possibilità di rilevazione automatica degli errori sui messaggi trasmessi;

- banda di frequenza 437-448 MHz;
- passo di canalizzazione a 12.5Khz;
- velocità di trasmissione del canale radio pari o superiore a 2400 b/s;
- potenza max.4W;
- contenitore con grado di protezione IP65.

Articolo 3.4.4. Quadri radio per centrali

I quadri radio di centrale da prevedere per la realizzazione delle comunicazioni con la rete di interconnessione radio, dovranno essere di tipo digitale con propria capacità di elaborazione. La funzione del quadro radio dovrà essere quella di collegare il server di centrale, tramite i ripetitori radio, con le stazioni periferiche e/o con gli altri centri inseriti nella rete, garantendo la massima disponibilità e affidabilità, minimizzando il ritardo nell'acquisizione dei dati.

Le specifiche tecniche funzionali minime richieste per ciascun ripetitore sono le seguenti:

- funzionamento continuo, h24, nella gamma UHF con il sistema a tecnologia digitale;
- sistema di gestione con propria capacità di elaborazione;
- funzionamento per temperature comprese tra -30° C e +60 °C;
- alimentazione da rete elettrica;
- adeguato gruppo filtri;
- possibilità di rilevazione automatica degli errori sui messaggi trasmessi;
- banda di frequenza 437-448 MHz;
- passo di canalizzazione a 12.5Khz;
- velocità di trasmissione del canale radio pari o superiore a 2400 b/s;
- potenza max. 4W;
- contenitore con grado di protezione IP65.

Articolo 3.5. Elementi per l'installazione stazioni periferiche

Tutta la componentistica elettronica delle stazioni e dei ripetitori dovrà essere protetta da contenitori in materiale resistente alla corrosione e alla ruggine, a tenuta stagna, con bocchettoni e connettori stagni. La circuiteria e gli apparati devono essere protetti dall'umidità, dalle forti escursioni termiche, dagli agenti atmosferici in genere e dalla manomissione. Il cablaggio dei cavi dovrà essere completamente schermato e dovrà essere effettuato all'interno dei pali di supporto delle infrastrutture di installazione

Le strutture metalliche (come pali di supporto delle apparecchiature, contenitori, staffe, ecc...) e le opere civili necessarie per l'installazione dei ripetitori, delle stazioni e dei sensori, dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche:

- strutture metalliche in acciaio zincate a caldo;
- protezione dei collegamenti con i sensori tramite canalizzazione interrata, di adeguato diametro e spessore posta ad almeno 30 cm dal piano campagna o, tramite tubazione a muro in apposita guaina protettiva;
- eventuali plinti di fondazione in c.a., con pozzetto per l'alloggio delle opere di dispersione a terra, del tipo a fondo aperto con chiusino in cemento di tipo pesante;
- carpenteria metallica per il fissaggio delle strutture di sostegno realizzata in acciaio zincato a caldo di spessore adeguato, con fissaggio realizzato tramite tasselli meccanici o barre inox o ancoranti chimici opportunamente dimensionati, completa di bulloneria in acciaio inox.

Articolo 3.6. Hardware dei centri

Sono di seguito descritte le caratteristiche hardware minime delle principali apparecchiature facenti parti dei centri di controllo e secondario previsti nel presente appalto.

Sono da intendersi inclusi nella fornitura richiesta, tutti gli apparati di rete, come modem, router, switch, ecc., eventualmente necessari per garantire il collegamento in rete locale delle postazioni previste e con la rete LAN dell'Amministrazione.

Dovranno altresì essere fornite tutte le licenze software dei sistemi operativi, dei database relazionali e delle applicazioni necessarie per il corretto funzionamento del sistema. Le suddette licenze dovranno essere intestate all'Amministrazione.

Articolo 3.6.1. Server di acquisizione dati

Per le attività di acquisizione, controllo, archiviazione e condivisione dati e per le attività di ricezione, archiviazione, condivisione e integrazione dati, si dovrà prevedere la fornitura di server opportunamente allineati con lo stato dell'arte del mercato, disponibili al momento della presentazione delle offerte dei concorrenti.

Il dimensionamento dell'hardware dovrà essere effettuato da ciascun concorrente in funzione del proprio progetto di centrale e in funzione del carico previsto dalle procedure software che si prevede di installare.

Quale riferimento nel seguito si riporta un livello minimo di caratteristiche tecniche da soddisfare per i server previsti:

- processore Quad-Core da almeno 2,2 GHz;
- 4 Gb di RAM;
- dischi ridondati in configurazione RAID per un totale di almeno 250Gb;
- alimentatore ridondato;
- scheda di rete;
- scheda seriale RS232;

I server dovranno essere forniti completi di:

- monitor LCD 15“;
- mouse e tastiera;
- quadro radio digitale in banda radio UHF, completo di interfaccia seriale, di antenna e cavi di connessione;

Il Server del CC.CF dovrà permettere il funzionamento anche in caso di guasto ad una delle componenti hardware costitutive, tramite procedure automatiche e senza necessità di intervento da parte di un operatore, pertanto dovrà essere fornito in configurazione ridondata. I Server previsti per il CC.OA e CS.SIAS, di tipo non ridondato, dovranno prevedere almeno la ridondanza dell'alimentatore e dei dischi di memoria.

Articolo 3.6.2. Workstation

Per la attività di fruizione e allertamento previste per i centri di controllo e secondario della rete, si dovrà prevedere la fornitura di workstation idonee agli usi. Le caratteristiche dell'hardware proposto dovranno essere allineate con lo stato dell'arte del mercato disponibile al momento della presentazione delle offerte dei concorrenti.

Il dimensionamento di tali caratteristiche dovrà essere effettuato da ciascun concorrente in funzione del proprio progetto di centrale e in funzione del carico previsto dalle procedure software che si prevede di installare.



Quale riferimento nel seguito si riporta un livello minimo di caratteristiche tecniche da soddisfare per il citato hardware:

- processore Quad-Core da almeno 2,66 GHz
- 2 Gb di RAM
- disco rigido da almeno 250Gb
- monitor LCD 20"
- mouse e tastiera

Per le operazioni di allerta, dovranno essere forniti i necessari modem (telefonici o GSM) in grado di contattare gli utenti programmati.

PARTE 4. DISPOSIZIONI NORMATIVE

Articolo 4.1. Installazione pilota

Prima di proceder alla firma del contratto, al fine di verificare l'effettiva e perfetta rispondenza delle componenti offerte dalla Ditta con quanto dichiarato nella sua proposta tecnica e con le specifiche minime richieste dal presente Capitolato per il potenziamento del sistema di rilevazione meteorologica, la Stazione appaltante prevede di analizzarle e testarle in via preliminare, attraverso una prova diretta sul campo.

A tal fine è prevista la realizzazione di un'installazione pilota che comprenda la messa in opera da parte del concorrente almeno delle componenti seguenti:

- fornitura ed installazione di una stazione di tipo TP1;
- fornitura ed installazione di una stazione di tipo TP3;
- adeguamento della rete di interconnessione ottenuta come modifica/integrazione o nuova fornitura di un apparato ripetitore, in funzione della proposta fatta del concorrente in fase di gara;
- apparato di centrale, comprendente server singolo, workstation e sistema radio, completi dei moduli software previsti, così come previsto dal concorrente nell'ambito della proposta presentata in fase di gara.

In particolare la Ditta, entro il termine perentorio di **30 (trenta) giorni naturali e consecutivi** dalla data di richiesta di eseguire la prova, inviata dalla Stazione appaltante, dovrà provvedere all'implementazione della **installazione pilota**, da predisporre direttamente su alcuni siti definitivi previsti in fase di offerta, e che saranno indicati dall'Amministrazione al momento della comunicazione della data della prova.

Tutti gli oneri, di qualunque natura e nulla escluso, connessi con la realizzazione delle suddette installazioni pilota saranno a carico della Ditta.

Non appena ultimata l'implementazione dell'installazione pilota richiesta, la Ditta dovrà darne comunicazione scritta all'Amministrazione, la quale procederà, eventualmente anche tramite l'ausilio di una commissione di collaudo, a verificarne l'effettivo completamento, la funzionalità e la sua rispondenza con quanto indicato nella proposta tecnica della Ditta e con le specifiche minime richieste dal presente Capitolato. Al termine delle suddette operazioni **il sistema pilota sarà oggetto di precollaudo** il cui esito positivo è vincolante per il prosieguo della procedura e per la successiva firma del contratto. L'Amministrazione procederà alla redazione di un apposito verbale contenente l'esito delle verifiche effettuate.

Nel caso in cui l'esito delle suddette verifiche sia totalmente o parzialmente negativo sarà richiesto alla Ditta di provvedere alla totale eliminazione di tutte le anomalie riscontrate entro il termine perentorio di 10 (dieci giorni) naturali e consecutivi dalla richiesta. Decorso tale termine le verifiche di cui al paragrafo precedente saranno ripetute e, qualora le stesse diano ancora esito totalmente o parzialmente negativo, la Stazione appaltante procederà allo scorrimento della graduatoria sottoponendo il concorrente successivo in graduatoria alla prova di cui sopra, fermo restando impregiudicato per l'Amministrazione appaltante il diritto all'eventuale risarcimento dei danni a carico del concorrente risultato inidoneo.

Nel caso in cui invece le verifiche in questione diano esito positivo, si provvederà con gli adempimenti necessari alla aggiudicazione definitiva.

Articolo 4.2. Adempimenti successivi all'aggiudicazione

Ad aggiudicazione avvenuta l'Amministrazione appaltante inviterà l'Impresa a:

- costituire la cauzione definitiva secondo le norme di legge e quanto nel seguito riportato all'Articolo 4.3;
- a nominare il Referente Tecnico, che sarà l'interfaccia del Direttore dell'esecuzione del contratto, e a predisporre ai sensi della normativa vigente, prima dell'inizio dei lavori, il piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori;
- depositare le spese di contratto, registro ed accessorie, a carico dell'Appaltatore, a norma di legge;
- produrre l'eventuale necessaria documentazione di rito per la stipula del contratto.

Articolo 4.3. Cauzione definitiva e garanzie contrattuali richieste

A garanzia dell'esatto adempimento di tutte le obbligazioni assunte, l'Appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve prestare:

- la cauzione definitiva nella misura del 10% dell'importo netto dell'aggiudicazione, oneri di sicurezza inclusi (misura ulteriormente incrementabile ove ricorrano le condizioni) nei modi e secondo le previsioni dall'articolo 103 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.. Anche per la cauzione definitiva si applicano le disposizioni previste all'art. 93, comma 7 del D. Lgs. 50/2016.

L'importo della garanzia fideiussoria definitiva è incrementabile in funzione dell'offerta, ex art. 103 D. Lgs. 50/2016. In caso quindi di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%. Si applica comunque l'articolo 93, comma 7 del D. Lgs. 50/2016.

La fideiussione deve essere conforme allo schema di cui all'art. 103 comma 9 del D. Lgs. 50/2016.

La cauzione definitiva deve permanere fino alla data del certificato di collaudo definitivo dei lavori. La cauzione verrà utilizzata per un importo pari al 10% in caso di risoluzione automatica del contratto d'appalto a seguito del mancato rispetto da parte dell'aggiudicataria delle condizioni e clausole del protocollo di legalità.

- polizza assicurativa di cui all'articolo 103, comma 7, del D. Lgs. 50/2016 e s.m., per una somma assicurata:
 - per i danni di esecuzione: importo non inferiore all'importo del contratto;
 - per la responsabilità civile verso terzi: euro 500.000,00 (cinquecentomila/00).

Articolo 4.4. Documenti che fanno parte del contratto con ordine di prevalenza

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, oltre al presente Capitolato speciale d'Appalto, al Disciplinare di Gara e agli allegati preparati dall'Amministrazione, i seguenti documenti, ancorché allo stesso non materialmente allegati:

1. l'offerta tecnica presentata dall'Appaltatore
2. l'offerta economica presentata dall'Appaltatore
3. le relazioni e ogni altra modalità esecutiva prevista dall'appaltatore nella propria offerta tecnica presentata in sede di gara
4. la documentazione inerente di sicurezza previsti dalla vigente normativa.

In caso di discordanza tra le norme e prescrizioni indicate nel presente capitolato, quelle contenute nel contratto e negli altri documenti ai medesimi allegati e/o ivi richiamati, verrà osservato il seguente ordine di prevalenza:

1. Contratto d'appalto
2. Capitolato Speciale d'Appalto e Disciplinare di gara con relativi allegati
3. Offerta tecnica e economica presentata dall'Appaltatore.

Articolo 4.5. Tempi utile per l'esecuzione dell'appalto

Il tempo utile per l'esecuzione delle forniture e delle installazioni in opera delle apparecchiature è pari a **540** (cinquecentoquaranta) **giorni** a partire dalla data di firma del contratto. Successivamente, dalla data di consegna provvisoria del sistema, decorrono i **30 mesi** di avviamento tecnico del sistema. Le fasi operative previste per la realizzazione delle attività del progetto sono riportate nella tabella seguente. Le quantità numeriche si intendono in giorni, ove non espressamente indicato.

FASE 1 A B	massimo 200 (duecento) giorni naturali decorrenti dalla firma del contratto, per la predisposizione di tutta la documentazione tecnico / amministrativa propedeutica all'installazione di cui all'Articolo 4.9 del presente capitolato Speciale d'Appalto; la documentazione potrà essere organizzata e fornita anche per lotti, sulla base della programmazione degli interventi prevista dal concorrente in fase di gara, in ogni caso la predisposizione della documentazione dovrà comunque essere condotta in modo funzionale ad assicurare il rispetto dei tempi complessivi prescritti per la realizzazione dell'intero progetto.
	540 (cinquecentoquaranta) giorni naturali consecutivi decorrenti dalla firma del contratto (comprensivi dei precedenti 200 (duecento) giorni per la predisposizione di tutta la documentazione tecnico/amministrativa propedeutica all'installazione), per la consegna delle apparecchiature e la realizzazione dei tutti gli interventi e le attività previste in progetto . Le installazioni e le attività previste potranno essere eseguite per lotti successivi, a seguito di approvazione da parte dell'Amministrazione della documentazione tecnico/amministrativa eventualmente necessaria e propedeutica all'installazione dello specifico lotto. Entro tale termine dovranno essere eseguiti e completati a regola d'arte tutti gli interventi e le attività previste nell'appalto e indicate nella PARTE 2 del presente Capitolato Speciale d'Appalto nell'Articolo 2.3 e nell'Articolo 2.4.
FASE 2	30 (trenta) mesi decorrenti dalla data di presa in consegna provvisoria del sistema da parte dell'Amministrazione, per l' avviamento tecnico del sistema , previsto nella PARTE 2 del presente Capitolato Speciale d'Appalto nell'Articolo 2.5 e nell'Articolo 2.6.

La stipula del contratto avverrà entro 60 giorni dall'efficacia della aggiudicazione definitiva e non prima di 35 giorni dalla comunicazione di aggiudicazione definitiva agli interessati. Dopo la stipula del contratto:

- a) l'Aggiudicatario deve avviare immediatamente, la predisposizione della documentazione tecnica/amministrativa propedeutica all'installazione di cui all'Articolo 4.9. Tale attività dovrà essere conclusa e pervenire alla Stazione appaltante entro il termine massimo di **200 giorni** naturali dalla firma del contratto. La documentazione, potrà essere predisposta per

lotti parziali dei siti di installazione, ognuno dei quali sarà oggetto di approvazione da parte della Stazione appaltante.

- b) Il tempo utile complessivo (comprensivo dei precedenti 200 giorni) per ultimare tutte le forniture, le installazioni e le attività relative al progetto in appalto, descritte nella PARTE 2 del presente Capitolato speciale d'appalto ad esclusione delle sole attività di formazione del personale (Articolo 2.6) e di avviamento tecnico del sistema (Articolo 2.5), è fissato in **massimo 540 giorni** naturali e consecutivi dalla data di firma del contratto.

L'installazione delle apparecchiature a campo potrà avvenire per gruppi di postazioni, a seguito della consegna dei singoli siti d'installazione effettuata dall'Amministrazione all'Appaltatore. La consegna dei siti verrà effettuata dall'Amministrazione a seguito della approvazione della documentazione tecnica/amministrativa propedeutica all'installazione di cui all'Articolo 4.9 ed al perfezionamento dei permessi di installazione dei rispettivi siti. Qualora la consegna dei siti da parte dell'Amministrazione dovesse ritardare oltre 30 giorni dalla data di consegna della citata documentazione, l'Impresa avrà titolo di chiedere la sospensione dei termini di ultimazione delle forniture e dell'installazione dei relativi siti non consegnati. A finalizzazione dei permessi di installazione da parte dell'Amministrazione e alla conseguente consegna dei relativi siti all'Impresa, riprenderanno a decorrere i termini di ultimazione delle forniture e installazioni precedentemente sospese.

La regolare esecuzione delle prestazioni oggetto del contratto potrà essere sospesa, su ordine della Direzione dell'esecuzione del Contratto, nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore o di altre circostanze speciali, che impediscano l'esecuzione o la realizzazione a regola d'arte della prestazione stessa. Tali attività verranno riprese non appena saranno venute a cessare le cause della sospensione, e congiuntamente riprenderanno a decorrere i termini di ultimazione delle suddette attività sospese.

Al termine di tutte le installazioni relative al potenziamento, adeguamento e integrazione del sistema, l'Appaltatore invierà specifica comunicazione scritta di ultimazione lavori all'Amministrazione, tale termine sancirà la durata dei lavori di installazione che dovrà essere contenuta entro quanto sopra previsto.

Ultimate le FASI 1A e 1B di cui al precedenti punti a) e b), a partire dalla data di consegna provvisoria del sistema di cui all'Articolo 4.21 successiva all'ultimazione dei lavori d'installazione e di completamento della altre attività previste, decorrono i **30 mesi** di avviamento tecnico del sistema per tutte le apparecchiature ed i software forniti.

Articolo 4.6. Inizio dell'esecuzione del contratto - sospensioni e proroghe

L'Appaltatore è tenuto, non appena firmato il contratto a dare avvio all'inizio della attività in appalto, proseguendo le stesse attenendosi al piano di esecuzione dei lavori da essa redatto in modo da dare le stesse completamente ultimate nel numero di giorni previsti per l'ultimazione delle attività indicato al precedente Articolo 4.5, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dal presente capitolato.

Le sospensioni parziali o totali delle lavorazioni già contemplate nel piano di esecuzione dei lavori non rientrano tra quelle regolate dalla vigente normativa e non danno diritto all'Appaltatore di protrarre i termini contrattuali oltre quelli stabiliti.

Qualora la consegna dei siti da parte dell'Amministrazione, propedeutica all'effettuazione delle installazioni da parte dell'Impresa, ritardi oltre 30 giorni dalla data di consegna da parte dell'Impresa della documentazione prevista all'Articolo 4.9, l'Impresa stessa avrà titolo di chiedere la sospensione lavori per i corrispondenti siti.

Qualora circostanze speciali, condizioni meteorologiche particolarmente avverse o cause di forza maggiore impediscano in via temporanea l'esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori



e delle opere e delle attività, il Direttore dell'Esecuzione del contratto ordinerà la sospensione dell'esecuzione dei lavori, indicandone nel relativo verbale le ragioni e l'imputabilità.

La sospensione permane per il tempo necessario a far cessare le cause che hanno comportato l'interruzione dell'esecuzione dei lavori e non è calcolata nel termine fissato nel contratto per l'ultimazione dei lavori.

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento della fornitura e dei servizi, l'Appaltatore è tenuto a proseguire le parti dei lavori eseguibili, mentre si provvederà alla sospensione parziale delle lavorazioni non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti, dandone atto in apposito verbale.

Articolo 4.7. Divieto di cessione del contratto e disciplina del subappalto

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 105 comma 1 del D.Lgs. 50/2016, l'Appaltatore è tenuto ad eseguire in proprio i lavori e le opere oggetto del presente appalto. È vietata, sotto pena di nullità, la cessione del contratto.

Il subappalto è ammesso ai sensi e nel rispetto di quanto prescritto dal medesimo art. 105 del D.Lgs. 50/2016. La quota parte subappaltabile deve essere in ogni caso non superiore al 30% dell'importo complessivo del contratto. Al fine dell'autorizzazione e prima dell'affidamento del subappalto, il contraente dovrà presentare richiesta scritta all'Amministrazione conformemente a quanto prescritto dal comma 7 del medesimo art. 105, specificando inoltre anche le attività che intende subappaltare, in coerenza con quanto indicato in sede di offerta.

Articolo 4.8. Direzione tecnica dell'esecuzione del contratto

L'Amministrazione appaltante costituirà al suo interno un Direttore per l'Esecuzione del Contratto (**DEC**) che si occuperà per conto dell'Amministrazione dell'esecuzione delle forniture e dei servizi previsti nel Contratto.

Durante l'esecuzione delle attività l'operato dell'Impresa appaltatrice sarà sottoposto a verifica e analisi da parte del Direttore dell'Esecuzione del contratto la quale potrà avvalersi a tal fine anche di professionalità esterne i cui nominativi verranno comunicati all'aggiudicatario. L'Impresa dovrà riferirsi, per le forniture, i servizi e le opere accessorie, alle indicazioni fornite direttamente dalla Stazione appaltante, o indirettamente per il tramite di dette professionalità di supporto.

Il DEC potrà valutare, in corso d'opera, la rispondenza alle prescrizioni in merito agli strumenti e metodi operativi utilizzati, verificando la correttezza del processo di produzione ed erogazione delle attività e dei servizi offerti e contrattualizzati. E' facoltà dello stesso pertanto compiere controlli e verifiche, anche mediante sopralluoghi, durante l'esecuzione delle attività e, se necessario, richiamare l'Impresa Appaltatrice ed indirizzarla, laddove compia operazioni (o utilizzi strumentazioni) non in linea con le Specifiche Tecniche previste.

Gli ordini di servizio, le istruzioni e le prescrizioni della Direzione dell'esecuzione del contratto, debbono essere eseguiti con la massima cura e prontezza nel rispetto delle norme legislative, regolamentari, e alle disposizioni di contratto e di capitolato.

L'Appaltatore o il suo incaricato deve supportare la Direzione dell'Esecuzione del contratto nello sviluppo della fornitura e nella stesura della contabilità della stessa, sebbene tali attività rimangano compito esclusivo della Direzione dell'Esecuzione del contratto, e per sottoscrivere i documenti contabili che l'Appaltatore è tenuto a firmare.

Articolo 4.9. Predisposizione documentazione tecnico/amministrativa propedeutica all'installazione nei siti

Sono a carico dell'Appaltatore e ricomprese nei prezzi offerti, tutte le prestazioni di fornitura in opera degli apparati e delle attività connesse, necessarie alla messa in funzione delle nuove apparecchiature previste. L'esecuzione delle attività di predisposizione della documentazione propedeutica all'installazione in sito, di seguito descritta, dovrà essere condotta in modo funzionale ad assicurare il rispetto dei tempi prescritti per la realizzazione dell'intero progetto.

La predisposizione della documentazione richiesta potrà essere eseguita per gruppi di siti al fine di ottimizzare i tempi di esecuzione del contratto, agevolando lo svolgimento in parallelo delle attività di predisposizione della documentazione propedeutica alle installazioni, della relativa approvazione da parte della Stazione appaltante, e quella di svolgimento delle attività installative in opera delle apparecchiature.

Articolo 4.9.1. Coperture radio UHF e GPRS/UMTS sito specifica

L'Appaltatore, per tutti i siti di installazione delle apparecchiature ricetrasmittive previste in appalto dovrà predisporre un apposito elaborato, denominato "Coperture radio in banda UHF e GPRS/UMTS dei siti di installazione per la trasmissione e ricezione dei dati".

L'elaborato dovrà essere predisposto a seguito di verifiche specifiche in campo che l'appaltatore aggiudicatario dovrà effettuare; lo stesso potrà essere redatto per lotti funzionali realizzativi, relativi a gruppi di postazioni, secondo i criteri di programmazione delle installazioni previsti dall'appaltatore per l'esecuzione dell'appalto, nel rispetto dei tempi di ultimazione complessivi previsti.

Il suddetto elaborato, ovvero i relativi lotti parziali, dovranno essere trasmessi dall'Appaltatore alla DEC per la relativa approvazione. Gli elaborati dovranno essere approvati dal DEC, entro 10 giorni dalla loro ricezione, prima di procedere con le attività di cui alle successive fasi esecutive dell'appalto.

Ogni elaborato dovrà contenere:

- posizionamento delle stazioni e dei ripetitori di collegamento
- schema di connessioni per la trasmissione e ricezione dati.

Articolo 4.9.1.1. Posizionamento delle stazioni e dei ripetitori di collegamento

Per l'ubicazione delle stazioni e degli eventuali ripetitori, l'aggiudicatario dovrà tenere conto del migliore posizionamento delle apparecchiature, previo sopralluogo, individuando in modo puntuale la posizione ottimale degli apparati ricetrasmittivi ovvero delle relative antenne, per la miglior funzionalità di comunicazione in tempo reale possibile.

Nel caso si preveda la fornitura e l'installazione di nuovi ripetitori per la connessione radio, l'Appaltatore dovrà individuare i siti ottimali in cui installare gli apparati trasmissivi del segnale radio. Tra i criteri di individuazione dei siti ottimali per il posizionamento di eventuali ripetitori dovranno essere tenuti in conto i seguenti aspetti fondamentali:

disponibilità degli attuali siti di ripetizione

disponibilità di suoli, aree attrezzate, infrastrutture di proprietà di soggetti pubblici

valutazione preliminare di presenza di vincoli ambientali, in modo da indirizzare la scelta, laddove possibile, su aree esenti da vincoli di qualsivoglia natura, riducendo così al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici.

Articolo 4.9.1.2. Schema di connessioni per la trasmissione e ricezione dati

Per ciascuna nuova stazione e ripetitore (nuovo o esistente) oggetto di intervento, dovrà essere rappresentato lo schema esecutivo dell'instradamento del flusso dati, fino alle centrali di acquisizione.

In dettaglio l'aggiudicatario dovrà valutare e riportare tutti gli elementi funzionali alla trasmissione dei dati dalla rete di monitoraggio, ovvero:

- analisi dell'interfacciamento con la rete esistente a livello previsto in offerta (centrale e/o ripetitori);
- verifiche effettuate della copertura radio UHF e margini di segnale riscontrati;
- verifiche effettuate della copertura GPRS/UMTS, con individuazione degli operatori disponibili e dei relativi livelli di segnale riscontrati.

Articolo 4.9.2. Modalità di installazione apparecchiature sito specifica

L'Appaltatore, per tutti i siti di installazione di stazioni di misura e di ripetitori previsti in offerta, dovrà predisporre un apposito elaborato, denominato "Modalità di installazione apparecchiature nei siti di installazione".

L'elaborato dovrà essere predisposto a seguito di verifiche specifiche in campo che l'appaltatore aggiudicatario dovrà effettuare; lo stesso potrà essere redatto per lotti funzionali realizzativi, relativi a gruppi di postazioni, secondo i criteri di programmazione delle installazioni previsti dall'appaltatore per l'esecuzione dell'appalto, nel rispetto dei tempi di ultimazione complessivi previsti.

Il suddetto elaborato, ovvero i relativi lotti parziali, dovranno essere trasmessi dall'Appaltatore alla Direzione dell'Esecuzione del Contratto per la relativa approvazione. Gli elaborati dovranno essere approvati dalla Direzione dell'Esecuzione del Contratto, entro 10 giorni dalla loro ricezione, prima di costituire elemento di riferimento per le attività oggetto delle successive fasi esecutive del presente capitolato, ivi compreso l'inoltro presso l'ente locale, il soggetto gestore dell'infrastruttura nel sito di installazione, o altri enti competenti.

Gli elaborati dovranno rappresentare, in ogni dettaglio, la configurazione di installazione delle apparecchiature fornite, proposte a seguito dei sopralluoghi effettuati. In particolare gli elaborati dovranno contenere i seguenti elementi, a meno di diverse indicazioni fornite in corso di esecuzione dal Direttore dell'Esecuzione del Contratto in accordo con il Responsabile del procedimento, per le quali non verrà riconosciuto nessun onere aggiuntivo:

- relazione descrittiva, che contenga in particolare la descrizione del sito e l'inquadramento territoriale, la descrizione dell'installazione nel suo complesso
- pianta con la disposizione delle apparecchiature
- prospetti con la disposizione delle apparecchiature
- documentazione fotografica del sito pre-interventi

Allegato all'elaborato dovrà essere riportato dall'Appaltatore il piano di esecuzione dei lavori esecutivo delle attività di installazione delle apparecchiature previsto per i siti a cui l'elaborato si riferisce.

Tutti gli elaborati dovranno essere trasmessi in due copie cartacee timbrate e sottoscritte dall'Appaltatore e dai referenti tecnici di competenza e in formato digitale riproducibile.

Articolo 4.9.3. Acquisizione di permessi, titolo di disponibilità dei siti di installazione, autorizzazioni

L'Appaltatore ha l'obbligo di predisporre qualsivoglia documentazione tecnico-amministrativa necessaria per l'ottenimento di permessi/nullaosta all'installazione, titoli disponibilità dei siti di installazione, sia per il perfezionamento dei procedimenti già avviati dall'Amministrazione per le stazioni che per i procedimenti da avviare relativamente a eventuali nuovi ripetitori previsti, nei siti che saranno individuati nel corso dell'attività di cui all'Articolo 4.9.1.1.

L'Appaltatore dovrà produrre gli elaborati tecnici che dovranno avere caratteristiche tali da soddisfare le esigenze degli Enti competenti a rilasciare e/o completare le autorizzazioni o esprimere pareri/nullaosta da acquisire in fase di esecuzione contrattuale. Gli oneri sono compresi nei prezzi di appalto.

L'Appaltatore, dovrà inoltre produrre le licenze di lavoro aereo, le autorizzazioni E.N.A.C. e ogni altra documentazione, in corso di validità, necessaria a poter effettuare i voli aerei e le attività relative a rilevamento fotogrammetrico, sui territori della Regione Siciliana, previsti in appalto. L'Appaltatore sarà tenuto ad adempiere, a proprie spese, a tutti gli obblighi di legge circa le suddette autorizzazioni da richiedersi alle Autorità Civili e Militari competenti. L'esecuzione delle riprese aeree dovrà avvenire nel rispetto del DPR 367 del 29.09.2000 e/o successive disposizioni. In particolare dovrà essere prodotta la documentazione seguente:

L'eventuale periodo infruttuoso necessario per l'assolvimento degli obblighi suddetti verrà dedotto dai tempi complessivi fissati per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto. La durata di tale periodo deve essere documentata dalla corrispondenza intercorsa tra la Ditta e l'autorità competente. Eventuali deroghe possono essere concesse preventivamente, per iscritto, dal DEC.

Articolo 4.10. Approntamento delle apparecchiature in fabbrica

Le apparecchiature necessarie alla realizzazione dell'appalto (stazioni, ripetitori, centrali, apparati vari e complementari funzionalmente connessi) e oggetto di fornitura, successivamente alla data di firma del contratto e prima dell'installazione a campo, dovranno essere approntate in fabbrica.

L'approntamento in fabbrica delle apparecchiature potrà essere programmato dal Committente, in uno o più lotti successivi, in modo da garantire i tempi di ultimazione lavori previsti all'Articolo 4.5.

Quando le apparecchiature di uno specifico lotto saranno approntate in fabbrica, l'Appaltatore dovrà avvisare l'Amministrazione, via telefax, rendendo contestuale dichiarazione di approntamento in fabbrica delle stesse.

L'Amministrazione, ricevuta la comunicazione di fine approntamento di cui sopra, si riserva di far eseguire in fabbrica dal Direttore dell'Esecuzione del contratto e/o da un proprio incaricato, la verifica della corrispondenza tra le caratteristiche dei materiali approntati e quelle descritte nel presente capitolato e negli allegati di offerta presentati dall'Appaltatore. Della verifica verrà redatto apposito verbale, controfirmato dall'Appaltatore. Il verbale riporterà tutte le operazioni svolte durante la visita, l'elenco delle apparecchiature approntate e il corrispettivo economico delle forniture approntate, calcolato sulla base dell'elenco prezzi presentato dal concorrente a corredo dell'offerta economica. Tale verbale sarà allegato al corrispondente SAL di contabilizzazione di cui al successivo Articolo 4.27.

Qualora invece entro 15 giorni dalla data di comunicazione dell'approntamento delle apparecchiature in fabbrica, di cui al punto precedente, il Concorrente non riceva comunicazioni dalla Amministrazione appaltante, esso sarà libero di provvedere alla spedizione dei materiali,



restando tuttavia sempre unico responsabile dei materiali, dei quali dovrà fornire i bollettini di collaudo in fabbrica e la documentazione prevista dal presente capitolato.

Tutte le eventuali prove in fabbrica, compreso l'eventuale taratura di strumenti occorrenti per l'esecuzione delle prove e quanto altro, saranno eseguite a totale cura e spese del Concorrente aggiudicatario. Restano escluse le sole spese per il personale eventualmente incaricato dall'Amministrazione appaltante ad assistere alle prove.

Articolo 4.11. Norme e leggi vigenti applicabili

L'Appaltatore, in piena autonomia e sotto la sua esclusiva responsabilità, deve ottemperare a tutte le disposizioni legislative e osservare tutti i regolamenti, le norme nazionali, comunitarie e tecniche vigenti in materia di lavori, forniture, servizi, telecomunicazioni, navigazione aerea, ecc... di volta in volta applicabili, le prescrizioni delle competenti autorità in materia di esecuzione e consegna dei lavori e delle opere e di accettazione delle stesse, nonché in materia di contratti di lavoro, di sicurezza e igiene del lavoro e infine le norme fiscali e ogni e qualsiasi prescrizione possa comunque interessare il contratto e la sua esecuzione.

In particolare l'Appaltatore, a titolo meramente esemplificativo e non esaustivo, si impegna ad osservare quanto disposto dalle norme di seguito indicate:

- Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;
- Linee guida Direttiva 2000/60 CE, Guidance documents n. 15 – 7 – 3;
- D.Lgs n. 152 del 03/04/2006 norme in materia ambientale;
- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture” pubblicato sulla G.U. n. 91 del 19 aprile 2016.
- il Regolamento DPR 5 ottobre 2010 n.207 che detta la disciplina esecutiva e attuativa relativa alla materia dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture per le sole parti non abrogate dal D.Lgs. 50/2006 e s.m.i.;
- D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81 e successive modifiche e integrazioni sulla prevenzione infortuni e igiene sul lavoro, successive modifiche e integrazioni;
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004.

Si fa inoltre tassativo richiamo alle disposizioni dei regolamenti e delle leggi in vigore, per quanto applicabili, alla cui osservanza l'Appaltatore è tenuto a sua cura e spese. Si fa pertanto speciale richiamo alle leggi sindacali, di igiene, di sicurezza, di assistenza e previdenza sociale, di polizia idraulica e stradale, di norme in materia di impianti elettrici e prevenzione degli infortuni.

L'Appaltatore dovrà inoltre uniformarsi a tutte le disposizioni riguardanti l'igiene e la sicurezza che regolano i lavori pubblici e privati e tutto senza diritto ad alcun compenso di sorta e sotto l'obbligo, in caso di inosservanza o trasgressione, del risarcimento di ogni danno, del quale danno lo stesso Appaltatore si terrà completamente tacitato con il prezzo contrattuale. Nell'esecuzione degli interventi l'Appaltatore si atterrà, nel modo più scrupoloso, al rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche; doterà, inoltre, il personale dipendente di tutti i mezzi necessari per il rispetto di tali norme e controllerà la continua efficienza e il regolare uso di tali mezzi.

Parimenti l'Appaltatore osserverà tutte le norme e i regolamenti emanati ai sensi di legge dalle autorità governative, provinciali, comunali, portuali, marittime, dai comandi militari, della



assistenza al volo, dalla pubblica sicurezza; osserverà le norme sulla circolazione stradale e le altre disposizioni vigenti nei luoghi e nel tempo in cui si eseguono i lavori.

Resta pertanto a carico dell'Appaltatore, senza alcun diritto di rivalsa nei confronti dell'Amministrazione, qualsiasi onere che possa derivare, nel corso o in conseguenza della esecuzione dei lavori, dal rispetto di tali norme, nonché di altre prescrizioni anche se emesse dalle autorità competenti per circostanze eccezionali e con validità temporanea.

Articolo 4.12. Trattamento dei lavoratori

L'Appaltatore è sottoposto a tutti gli obblighi verso i propri dipendenti, risultanti dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di tutela, sicurezza, salute, assicurazioni sociali e assistenza dei lavoratori, ivi comprese quelle concernenti il diritto al lavoro dei disabili, e assume a suo carico tutti gli oneri relativi.

L'Appaltatore è obbligato altresì ad attuare, nei confronti dei propri dipendenti occupati nelle prestazioni oggetto del contratto, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro applicabili, alla data del contratto, alla categoria e nella località in cui si svolgono le prestazioni, nonché le condizioni risultanti da successive modifiche e integrazioni e, in genere, da ogni altro contratto collettivo, successivamente stipulato per la categoria e applicabile nella località.

L'Appaltatore si obbliga ad applicare il contratto e gli accordi collettivi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperativa, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche nel caso che non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla sua natura industriale o artigiana, dalla struttura e dimensione e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

Articolo 4.13. Verifica in corso d'opera

L'Appaltatore garantisce che tutte le attività i manufatti e i materiali forniti siano realizzati e installati in conformità alle leggi e ai regolamenti, ivi comprese le norme emanate dagli enti unificatori, vigenti in materia alla data dell'affidamento o, che nel corso della esecuzione dell'appalto, dovessero essere emanate.

L'Amministrazione appaltante si riserva la facoltà di accertare in ogni momento, per il tramite del Direttore dell'Esecuzione del Contratto, che l'esecuzione delle attività, dei lavori e delle opere avvenga a perfetta regola d'arte, in conformità agli elaborati di progetto, nel rispetto delle prescrizioni del presente capitolato e di ogni altra disposizione contenuta in contratto, nonché secondo le disposizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dell'Esecuzione del contratto.

L'Appaltatore deve demolire, rifare e/o sostituire a sue spese le lavorazioni o i componenti che il Direttore dell'Esecuzione del Contratto accerti essere stati eseguiti e/o posti in opera senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbia rilevato difetti inadeguatezze.

Articolo 4.14. Spedizioni e montaggi

Le operazioni di trasporto, svincolo, carico, scarico e eventuali riprese dei materiali forniti, saranno a carico dell'Appaltatore, compresi tutti gli oneri doganali per eventuali materiali di provenienza estera.



Tutte le spese di custodia dei materiali, in fabbrica, a piè d'opera e in opera saranno a carico della stesso Appaltatore, fino alla data di consegna provvisoria del sistema. Sono altresì a carico dell'Appaltatore i consumi di energia elettrica relativi ai montaggi e alle prove.

Articolo 4.15. Sostituzione componenti e adattamenti.

Tutte le componenti fornite e installate in fase esecutiva dovranno essere dello stesso modello e marca di quanto dichiarato in sede di Offerta Tecnica e accettate durante le verifiche dell'installazione Pilota.

L'Amministrazione a suo insindacabile giudizio, potrà accettare modelli migliorativi, che nel frattempo si siano resi disponibili sul mercato, senza variazione dell'importo contrattuale, solo su comprovata e certificata dichiarazione che tutte le caratteristiche tecniche e le prestazioni sono migliorative. La Stazione appaltante effettuerà verifiche e controlli anche dopo la verifica di conformità avvenuta.

Qualora la Stazione appaltante, a suo insindacabile giudizio, rifiuti una o più componenti fornite, risultanti non idonee alle finalità del presente Capitolato o diverse da quanto offerto in sede di Offerta Tecnica, l'Aggiudicatario dovrà sostituirle a proprie spese entro 15 giorni di calendario dalla relativa comunicazione con altro prodotto che soddisfi le condizioni prescritte. L'Aggiudicatario è tenuto ad effettuare gratuitamente eventuali piccoli adattamenti, eseguibili in loco, che vengano richiesti fino alla verifica di conformità e che non sono espressamente previsti nel Capitolato tecnico.

Articolo 4.16. Piano di esecuzione dei lavori

Durante l'esecuzione delle attività, l'Appaltatore dovrà attenersi al piano di esecuzione dei lavori, presentato congiuntamente alla documentazione propedeutica alla installazione (di cui all'Articolo 4.9), approvato dall'Amministrazione.

Eventuali modifiche e/o variazioni del suddetto piano dovranno essere formalmente concordate con l'Amministrazione dall'Appaltatore che dovrà indicare tutte le eventuali circostanze sopravvenute in grado di determinare rallentamenti e ritardi rispetto alla tempistica prevista e ottenere l'autorizzazione per l'adozione del nuovo piano di esecuzione proposto.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'Appaltatore, il piano di esecuzione dei lavori dovrà essere aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Articolo 4.17. Variazioni e modifiche in corso di esecuzione del contratto

Variazioni al contratto stipulato saranno ammesse solo secondo quanto previsto dall'art. 106 del D.Lgs 50/2016.

Articolo 4.18. Monografie ed elaborati

Entro trenta giorni successivi alla data di ultimazione dei lavori di installazione delle apparecchiature di cui al precedente Articolo 4.5, l'Appaltatore dovrà produrre su supporto cartaceo e informatico, a sua cura e spese, per ciascuna installazione singola o multipla, una monografia, concordandone con l'Amministrazione la tipologia e il formato.

Le monografie dovranno prevedere comunque almeno i seguenti contenuti:



- logo e intestazione dell'ente;
- nomenclatura del sito;
- elenco degli apparati costitutivi del sito e caratteristiche principali (tipo, codice produzione, sistema trasmissivo, alimentazione, elenco sensori, etc.);
- coordinate geografiche e quota sul livello del mare;
- mappa in idonea scala (non inferiore a 1:100.000) descrittiva della loro collocazione del sito, coordinate descrizione delle indicazioni geografiche di raggiungibilità, della presenza di eventuali impianti ausiliari presenti, completa della indicazione del proprietario dell'area occupata;
- mappa particolareggiata di dettaglio tipo CTR in scala 1:10.000 o inferiore;

Dovranno essere forniti, inoltre, anche il libretto di istruzioni per il montaggio, smontaggio e funzionamento degli apparati, nonché il manuale operativo del sistema e delle singole parti, redatti in lingua italiana.

Articolo 4.19. Ultimazione delle attività e delle installazioni, avviamento del sistema e prove di funzionamento

Non appena ultimate le installazioni degli apparati e tutte le attività previste (tutte le attività ad esclusione delle sole descritte all'Articolo 2.5 e all'Articolo 2.6 della PARTE 2 del presente Capitolato Speciale d'Appalto), l'Appaltatore ne darà comunicazione alla Direzione dell'Esecuzione del contratto, che procederà entro 15 giorni, in analogia a quanto previsto dall'articolo 199 del D.P.R. n. 207/10 e ss.mm.e ii., ai necessari accertamenti in contraddittorio con l'Appaltatore e redigerà il certificato attestante l'avvenuta ultimazione delle installazioni delle forniture e delle attività incluse, con indicazione dei giorni impiegati in più o meno rispetto al tempo utile contrattuale e tenuto conto delle sospensioni e/o proroghe eventualmente concesse.

Il certificato di ultimazione delle attività e delle installazioni in appalto potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a dieci giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del Direttore dell'Esecuzione del contratto come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità delle apparecchiature installate. Il mancato rispetto di questo termine comporterà l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Il sistema così realizzato, costituito da tutte le apparecchiature oggetto di intervento (stazioni periferiche, ripetitori, centrale, apparati connessi e complementari) fornite e installate in modo perfettamente funzionale e integrato, contestualmente all'ultimazione delle installazioni sarà preliminarmente avviato sotto la responsabilità funzionale dell'Appaltatore.

A seguito del suddetto avviamento del sistema si darà corso, per un periodo di massimo 2 (due) mesi, alle prove di funzionamento condotte in contraddittorio tra il personale dell'Appaltatore e la Direzione dell'Esecuzione del Contratto, che si riserva di effettuare tutti i necessari accertamenti per determinare la rispondenza del sistema alle caratteristiche offerte dal concorrente e alle garanzie richieste dal presente Capitolato.

Di tutte le prove e controlli verrà redatto apposito verbale; qualora il loro esito non risultasse favorevole, esse saranno ripetute fino ad esito favorevole e saranno applicate nei confronti della Ditta le penali previste di cui all'Articolo 4.28.

Articolo 4.20. Prova di efficienza del sistema in tempo reale

In aggiunta alle prove di funzionamento previste al precedente all'Articolo 4.19, verranno previste verifiche specifiche per la valutazione dell'efficienza di tempo reale del sistema, rivolte a constatare la puntualità dell'acquisizione dei dati sensore archiviati nel database del Server di centrale (CFDMI) dalle nuove stazioni previste.

Per un periodo di 30 (trenta) giorni continuativi nell'ambito dei due mesi di prove di funzionamento previsti, verranno rilevati i dati sensore (relativi alle stazioni nuove) arrivati correttamente in tempo reale nel database del Server, e verrà calcolata la percentuale degli stessi rispetto a quelli attesi (% efficienza del sistema).

In particolare nei 30 giorni di prova, per ciascuna scadenza i -esima di polling prevista (ogni 10 minuti), vengono calcolati:

N_{ai} : numero dei dati sensore attesi relativamente alle nuove stazioni, ossia misurati dai relativi sensori periferici collegati e che dovrebbero essere presenti nella banca dati alla fine di ogni ciclo di polling;

N_{fi} : numero dei suddetti dati sensore fuori tempo massimo, ovvero che avrebbero dovuto essere presenti alla scadenza i -esima di polling ma che non risultano esserlo sia nella chiamata stessa (i -esima) che nelle due precedenti ($i-1$ esima e $i-2$ esima)

I dati verranno quindi sommati su tutte le N scadenze di polling previste nei 30 giorni di funzionamento, calcolando:

$$N_a = \sum_{i=1}^N N_{ai}$$

$$N_f = \sum_{i=1}^N N_{fi}$$

La percentuale di efficienza del sistema $E(\%)$, sarà quindi calcolata come segue:

$$E(\%) = \frac{N_a - N_f}{N_a}$$

Fino a quando la soglia di efficienza del sistema non sarà garantita pari o superiore al 95% per un periodo continuativo di almeno 30 giorni, non si procederà alla consegna provvisoria del sistema e di conseguenza al collaudo dello stesso.

A seguito del termine di due mesi del periodo di prove di funzionamento, per ogni giorno per cui si dovesse protrarre le situazione di inefficienza, saranno applicate le penali di cui all'Articolo 4.28.

Articolo 4.21. Consegna provvisoria del sistema

A seguito del favorevole accertamento delle prove funzionali e di efficienza in tempo reale del sistema, entro 10 giorni, si provvederà a redigere il verbale di regolare funzionamento e alla presa in consegna provvisoria da parte dell'Amministrazione del sistema. Resta ferma la responsabilità dell'Appaltatore per eventuali ulteriori malfunzionamenti di cui non sia stata possibile rilevarne l'esistenza.

A partire dalla data di consegna provvisoria saranno a carico della Stazione appaltante tutte le spese per energia, canoni e eventuali interventi richiesti dalla Amministrazione appaltante e non inclusi nella garanzia.



Articolo 4.22. Garanzia e addestramento del personale

Dalla data di consegna provvisoria del sistema all'Amministrazione, decorrerà il periodo di garanzia che avrà durata pari a 30 mesi.

Da tale data saranno a carico dell'Amministrazione tutte le spese per energia, canoni, materiali di consumo e eventuali interventi richiesti dall'Amministrazione, non inclusi nel servizio di avviamento tecnico del sistema.

Durante tale periodo sarà avviato anche l'addestramento all'uso del sistema del personale messo a disposizione dell'Amministrazione.

Le spese relative al personale che l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione per l'addestramento del personale dell'Amministrazione e per ogni intervento coperto da garanzia che risultasse necessario sono a carico dell'Appaltatore medesimo.

Articolo 4.23. Avviamento tecnico del sistema

Dalla data di consegna provvisoria all'Amministrazione, partirà il periodo di avviamento tecnico del sistema, durante il quale l'Appaltatore dovrà provvedere, a propria cura e spese, alle attività previste nella PARTE 2 all'Articolo 2.5 del presente Capitolato, al fine di mettere a punto il sistema garantendone l'ottimale stato di funzionalità e di efficienza operativa.

Tutte le riparazioni e le sostituzioni effettuate in virtù degli interventi previsti per il servizio di avviamento tecnico del sistema, dovranno essere garantite per tutto il periodo di avviamento tecnico e comunque per un periodo di almeno 12 mesi nel caso tale periodo dovesse protrarsi oltre la scadenza del contratto stipulato.

I materiali nuovi impiegati per il servizio diventeranno di proprietà dell'Amministrazione, mentre quelli sostituiti diventeranno di proprietà dell'Appaltatore, il quale dovrà provvedere, senza alcun onere per l'Amministrazione, all'opportuno smaltimento dei materiali stessi.

Articolo 4.24. Collaudi e verifiche di conformità

Per quanto riguarda il sistema regionale di rilevamento meteorologico, al termine del periodo contrattuale previsto per la realizzazione in opera delle forniture, entro un mese dalla data di consegna provvisoria, l'intero sistema, le forniture e le attività previste saranno oggetto di apposito collaudo e verifica di conformità; le operazioni di verifica di conformità saranno eseguite ai sensi dell' art. 102 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i..

Per quanto riguarda le attività di ripresa fotogrammetrica, rilievi LiDAR ed elaborazione di prodotti specifici, il Collaudo potrà essere svolto, su ciascuna delle fasi di produzione, quando la relativa fase sarà conclusa. Il Collaudatore provvederà a compiere le verifiche per valutare la rispondenza alle Specifiche Tecniche sul prodotto consegnato al termine della fase, indipendentemente dal processo che lo ha generato.

I Collaudi dovranno comunque accertare che le attività, le forniture e le installazioni, per quanto riguarda i materiali accessori impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano corrispondenti alle prescrizioni del presente Capitolato e agli obiettivi descritti nel progetto e sottoscritti nel Contratto, tenuto conto delle eventuali prescrizioni formalizzate dall'Amministrazione in fase di prova di efficienza e/o nel corso degli interventi.

Il certificato di verifica di conformità dovrà elencare tutte le verifiche visive e funzionali effettuate sul Sistema. Nelle verifiche effettuate si specificherà:

- a) la corrispondenza di tutte le funzionalità richieste dal Capitolato;



- b) la rispondenza delle specifiche tecniche dei prodotti forniti con quanto previsti dal presente Capitolato e quanto offerto per le parti migliorative;
- c) l'esecuzione a regola d'arte delle attività, delle forniture e delle installazioni oggetto dell'appalto;
- d) il rispetto delle norme di sicurezza per le persone, gli apparati ed i servizi, secondo le leggi in vigore.

L'Aggiudicatario preso atto di quanto indicato nella verifica di conformità in merito ad eventuali osservazioni o prescrizioni avrà 15 giorni naturali e consecutivi per recepirle e attuarle. Delle verifiche di collaudi effettuate verrà redatto il relativo certificato di approvazione. Tutte le spese inerenti alle attività di collaudo sono a carico dell'Appaltatore, salvo le parcelle dei collaudatori incaricati dall'Amministrazione appaltante.

Articolo 4.25. Consegna definitiva, proprietà dei dati e diritti di riservatezza

Dopo le verifiche di collaudo del sistema e approvato il relativo certificato, entro quindici giorni sarà redatto il verbale di consegna definitiva del sistema e dei prodotti in appalto. Tutti gli impianti e le apparecchiature che lo costituiscono, nonché i prodotti forniti nell'ambito dell'appalto, verranno acquisiti in proprietà dall'Amministrazione.

Il software di sistema, quello di base e i software applicativi e di gestione saranno invece acquisiti in licenza d'uso a tempo indefinito. L'Appaltatore è tenuto a consegnare le licenze d'uso, rilasciate dalle ditte proprietarie del software, intestate all'Amministrazione. Tutte le apparecchiature hardware e i prodotti software dovranno essere corredati dalla manualistica utente in lingua italiana su supporto cartaceo e informatico. L'Appaltatore è tenuto altresì a fornire gli schemi elettrici delle apparecchiature installate.

Relativamente al materiale cartografico, fotografico, aerofotogrammetrico, LiDAR, DSM, ortofoto e del geodatabase derivante dai rilievi ed attività oggetto del presente appalto (come riportato all'Articolo 2.4), la Stazione Appaltante ne acquisisce la proprietà.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di mantenere riservati i dati e le informazioni di cui venga in possesso e, comunque, a conoscenza, durante l'esecuzione dell'appalto relativamente sia alla misurazione dei parametri del sistema meteorologico, che ai rilievi aerofotogrammetrici, fotografici e cartografici forniti.

Su di essi la Stazione Appaltante si riserva ogni diritto restando precluso all'Impresa Appaltatrice ogni uso o divulgazione dei dati e dei materiali.

L'Appaltatore oltre all'obbligo di non divulgazione, in alcun modo e in qualsiasi forma, delle informazioni suddette, ha l'obbligo di non farne oggetto di utilizzazione a qualsiasi titolo, per scopi diversi da quelli strettamente necessari all'esecuzione dell'appalto.

Tali preclusioni sono estese alle copie di scarto, ai materiali semielaborati ed agli elaborati non oggetto di consegna e in genere su tutto ciò che potrà residuare dalle attività di rilevamento (come file, stampe, etc.). Ciò resta valido anche a ultimazione avvenuta delle attività, per le informazioni che resteranno eventualmente disponibili in copia presso l'Impresa Appaltatrice.

L'obbligo di cui al precedente capoverso sussiste, altresì, relativamente a tutto il materiale originario o predisposto in esecuzione dell'appalto dalla Stazione Appaltante. L'Aggiudicatario è responsabile per l'esatta osservanza da parte dei propri dipendenti, consulenti e collaboratori, nonché di subappaltatori e dei dipendenti, consulenti e collaboratori di questi ultimi, degli obblighi di segretezza anzidetti.

Articolo 4.26. Collaudo finale

Alla fine del periodo di servizio di avviamento tecnico del sistema, il servizio stesso sarà oggetto di collaudo finale. Il collaudo del servizio inizierà entro 30 giorni naturali e consecutivi dalla data di conclusione dello stesso.

Il collaudo finale si occuperà di verificare che gli apparati oggetto del servizio siano stati avviati e gestiti con perfetta efficienza, come previsto dal contratto e dal Capitolato Speciale d'Appalto.

L'Aggiudicatario avrà 30 giorni naturali e consecutivi per rispondere ad eventuali prescrizioni che verranno evidenziate in fase di collaudo e per attuarle le eventuali azioni correttive. A seguito del collaudo finale verrà redatto specifico certificato sottoscritto dalle entrambe le parti.

Articolo 4.27. Modalità di contabilizzazione e pagamenti

La contabilità dei pagamenti all'Appaltatore avverrà tramite stati di avanzamento, valorizzati secondo le seguenti modalità:

- a) alla stipula del contratto, su richiesta del appaltatore, sarà corrisposta una anticipazione ai pagamenti del valore pari al 20% (venti per cento) dell'ammontare complessivo del contratto; l'erogazione di tale anticipazione sarà subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa rilasciata secondo quanto previsto all'Articolo 35 comma 18 del D.Lgs 50.
- b) alla approvazione da parte della Stazione appaltante della documentazione tecnico/amministrativa propedeutica all'installazione in sito del sistema, relativa ad almeno il 30% (trenta per cento) delle postazioni (stazioni e ripetitori) previste, verrà contabilizzato nel SAL il 5% (cinque per cento) del valore complessivo di fornitura e installazione di tutte le apparecchiature in contratto (stazioni, ripetitori e centrali), calcolato sulla base della somma dei prezzi di fornitura e di installazione riportati nell'elenco prezzi contrattuale;
- c) all'atto dell'avvenuto approntamento in fabbrica delle apparecchiature, di cui all'Articolo 4.10, verrà contabilizzato nei SAL il 50% (cinquanta per cento) del valore complessivo delle apparecchiature effettivamente approntate (stazioni, ripetitori e centrali), calcolato sulla base della somma dei prezzi di fornitura e di installazione riportati nell'elenco prezzi contrattuale;
- d) durante le fase di installazione delle apparecchiature, verrà contabilizzato nei SAL il 25% (venticinque per cento) del valore complessivo delle apparecchiature effettivamente installate (stazioni, ripetitori e centrali), calcolato sulla base della somma dei prezzi di fornitura e di installazione riportati nell'elenco prezzi contrattuale;
- e) alla fine del collaudo del sistema con esito positivo, di cui al precedente Articolo 4.24, si procederà alla contabilizzazione nel SAL del restante 10% (dieci per cento) del valore complessivo di tutte le apparecchiature in contratto (stazioni, ripetitori e centrali), calcolato sulla base della somma dei prezzi di fornitura e di installazione riportati nell'elenco prezzi contrattuale;
- f) all'avvenuto completamento di tutti i voli aerei necessari per la singola area di intervento, verrà contabilizzato nei SAL il 20% (venti per cento) del valore complessivo offerto per tutte le attività previste nell'area;
- g) al completamento della consegna di tutti i prodotti previsti (fotogrammi, LiDAR, DSM, DTM e ortofoto) per la singola area di intervento, verrà contabilizzato nei SAL il 30% (trenta per cento) del valore complessivo offerto per tutte le attività previste nell'area;
- h) al completamento della consegna della cartografia tecnica numerica e relativo geodatabase, verrà contabilizzato nei SAL, per le aree di nuova realizzazione il 30% (trenta per cento) del valore complessivo offerto per tutte le attività previste nell'area, per le aree delle quali sono già disponibili i dati dei rilievi (fotogrammetrici e LiDAR) l'80% (ottanta per cento) del valore complessivo offerto per tutte le attività previste nell'area;



- i) alla fine del collaudo con esito positivo, di cui al precedente Articolo 4.24 dei prodotti di ripresa aerofotogrammetrica, rilievo LiDAR, DSM, DTM, ortofoto, cartografia tecnico numerica e geodatabase, si procederà alla contabilizzazione nel SAL del restante 10% (dieci per cento) del valore complessivo offerto per le attività ed i prodotti previsti per tutte le aree oggetto di intervento;
- j) durante il servizio di avviamento tecnico del sistema di durata pari a 30 mesi dalla data di presa in consegna provvisoria del sistema da parte dell'Amministrazione, si procederà alla contabilizzazione dei servizi di gestione e assistenza prestati, tramite rate trimestrali posticipate, ciascuna di importo pari ad 1/10 dell'importo complessivo offerto per il solo servizio di avviamento tecnico del sistema.

Ciascun pagamento sarà effettuato al netto delle ritenute di garanzia nella misura del 0,5% dell'ammontare di ciascun stato di avanzamento, e delle eventuali penali applicate ai sensi dell'Articolo 4.28 del presente Capitolato.

I pagamenti dei corrispettivi d'appalto dovuti all'Appaltatore per gli interventi previsti in appalto verranno effettuati ogni qualvolta venga maturato uno Stato di Avanzamento dei Lavori (SAL) di importo pari almeno a € 200.000,00, contabilizzati secondo i termini e le modalità precedenti.

L'ultimo SAL di pagamento per gli interventi di potenziamento del sistema sarà effettuato, qualsiasi sia l'importo rimanente, entro 30 giorni dal collaudo finale del sistema con esito positivo, previa verifica da parte dell'Amministrazione relativa all'adempimento da parte dell'Appaltatore degli obblighi contrattuali contributivi nei confronti dei lavoratori dipendenti.

I pagamenti relativi ai servizi di avviamento tecnico del sistema di cui al punto h) precedente, potranno avvenire nelle modalità ivi riportate, indipendentemente dall'importo economico risultante per ciascun SAL.

L'ultima rata a saldo del corrispettivo contrattuale, al netto delle eventuali penali applicate, sarà pagata a seguito di esito positivo del collaudo finale del servizio di avviamento tecnico del sistema e comprenderà gli importi trattenuti a titolo di garanzia sui singoli SAL.

I pagamenti sono disposti, a seguito di emissione di fattura, dopo la verifica della permanenza della regolarità contributiva e assicurativa dell'impresa e degli eventuali subappaltatori; l'Amministrazione segnala alla Direzione provinciale del lavoro le irregolarità eventualmente riscontrate.

Il pagamento dei corrispettivi, previsti secondo le modalità descritte, sarà effettuato entro 60 giorni dalla data di emissione delle fatture, previa verifica dell'effettivo avanzamento delle attività.

I pagamenti sono effettuati esclusivamente su conto corrente bancario/postale dedicato, che dovrà essere comunicato dalla società aggiudicataria in sede di stipula del contratto. In caso di prestazione eseguita da subappaltatore il pagamento della prestazione verrà fatto nei confronti della Società che è obbligata a trasmettere, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti al subappaltatore, unitamente a documentazione che dimostri l'avvenuto pagamento esclusivamente tramite conto corrente bancario o postale, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

La Società è tenuta ad assicurare gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari, inerenti tutte le transazioni di cui al presente contratto, ai sensi e per gli effetti della Legge n. 136 del 13.08.2010 e successive modifiche e integrazioni.

Gli eventuali interessi di mora per ritardato pagamento degli importi contabilizzati nei SAL verranno corrisposti ai sensi del D.Lgs 231/2002 e successive modifiche e integrazioni. Il saggio degli interessi di mora applicabile è quello annualmente determinato con apposito decreto



ministeriale, già comprensivo del maggior danno ai sensi dell'art. 1224, comma 2, del Codice Civile.

Articolo 4.28. Inadempienze e penali

In caso di mancato rispetto dei termini e delle condizioni contrattuali, valgono le disposizioni di cui al D.lgs 50/2016 e s.m.i. e del Codice Civile.

Nel caso di mancato rispetto del termine di predisposizione di tutta la documentazione tecnico/amministrativa propedeutica all'installazione prevista all'Articolo 4.5, è applicata una penale di € 250,00 (duecentocinquanta/00), per ogni giorno di ritardo.

Nel caso di mancato rispetto del termine di ultimazione delle forniture prevista all'Articolo 4.5, è applicata una penale di € 500,00 (cinquecento/00), per ogni giorno di ritardo. A seguito dell'ultimazione delle forniture e delle messa in opera, a completamento delle prove di funzionamento del sistema previste all'Articolo 4.19 e propedeutiche alla presa in carico del sistema da parte dell'Amministrazione, qualora l'esito delle stesse dovesse risultare negativo, sarà applicata una penale pari a € 250,00 (duecentocinquanta/00) al giorno, fino al raggiungimento del buon esito delle prove stesse. In aggiunta alle penali per le prove di funzionamento del sistema, l'Amministrazione prevede l'applicazione di penali specifiche in considerazione della non efficienza di funzionamento in tempo reale del sistema (come previsto all'Articolo 4.20). Per ogni giorno di non dimostrata efficienza del sistema che dovesse protrarsi oltre il termine dei due mesi di prove previste, si prevedrà l'applicazione di una penale di € 500,00 (cinquecento/00) al giorno.

Nel caso di non superamento anche parziale del collaudo del sistema e dei prodotti forniti, decorsi gli ulteriori 15 giorni che l'Amministrazione potrà concedere all'Appaltatore per provvedere ad effettuare i lavori necessari al superamento del collaudo, per ogni giorno di ritardo al superamento del collaudo, sarà applicata una penale pari a € 500,00 (cinquecento/00).

In riferimento al servizio di avviamento tecnico del sistema, per la carente esecuzione delle prestazioni richieste, l'Amministrazione potrà applicare secondo la gravità dell'inadempienza e a suo insindacabile giudizio, una penale il cui valore è determinato applicando al prezzo contrattuale del solo servizio le incidenze di seguito descritte:

- mancata o incompleta effettuazione delle attività preventive programmate delle apparecchiature: € 500,00 (cinquecento/00) per ogni intervento non effettuato entro 10 giorni dalla avvenuta contestazione, con obbligo di effettuazione o completamento delle attività non svolte;
- mancato rispetto dei tempi di esecuzione degli interventi previsti per le attività correttive rispetto a quanto previsto in contratto: € 500,00 (cinquecento/00) per ogni giorno o frazione di giorno di ritardo;
- per quanto riguarda il servizio di telecontrollo, fatto pari a 100 il numero dei dati misurati dai sensori che devono essere presenti nella banca dati alla fine di ogni ciclo di chiamata (attivato ogni 10 minuti) verranno detratti quelli che non risultino presenti nella chiamata stessa e nelle due precedenti; il numero ottenuto sarà mediato per tutte le chiamate del trimestre e la differenza a 100 della percentuale ottenuta sarà applicata (solo se maggiore di 3) come ulteriore penale all'importo complessivo della rata trimestrale del servizio di avviamento tecnico del sistema da corrispondere. Qualora ad esempio siano presenti solo il 75% dei dati, sull'importo trimestrale da corrispondere sarà prima applicata una penale pari al 25% dell'importo stesso, poi verranno applicate le eventuali ulteriori penali relative alle attività preventive e correttive. Qualora invece siano presenti il 97% o più dei dati, tale penale non verrà applicata.

La Stazione appaltante potrà applicare all'Aggiudicatario penali per un ammontare cumulativo non superiore al 10% (dieci per cento) del valore totale del contratto. Qualora la misura complessiva delle penali superi il 10% (dieci per cento) dell'importo del contratto la Stazione appaltante ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'Aggiudicatario. La Stazione appaltante potrà compensare i crediti derivanti dall'applicazione delle penali di cui al presente articolo, con quanto dovuto all' Aggiudicatario a qualsiasi titolo, anche per i corrispettivi dei servizi resi dall'Aggiudicatario, ovvero, in difetto, avvalersi della cauzione senza bisogno di diffida, ulteriore accertamento o procedimento giudiziario.

L'Aggiudicatario prende atto che l'applicazione delle penali previste dal presente articolo non preclude il diritto della Stazione appaltante a richiedere il risarcimento degli eventuali maggiori danni. La richiesta e/o il pagamento delle penali di cui al presente articolo non esonera in nessun caso l'Aggiudicatario dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale.

Articolo 4.29. Oneri, obblighi diversi e responsabilità dell'Appaltatore

Oltre agli oneri espressamente previsti nel presente capitolato, nel contratto e a quelli derivanti dalla applicazione di tutte le norme applicabili di legge e regolamenti, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri e obblighi di seguito indicati, da ritenersi compresi e compensati nel corrispettivo d'appalto:

- provvedere, in nome e per conto dell'Amministrazione, alla predisposizione della documentazione per l'ottenimento delle concessioni per l'uso delle radiofrequenze necessarie alla trasmissione dei dati e all'anticipazione degli eventuali oneri che saranno successivamente rimborsati dall'Amministrazione;
- provvedere, in nome e per conto dell'Amministrazione, alla predisposizione della documentazione tecnico/amministrativa propedeutica all'installazione nei siti oggetto di intervento;
- le spese per la presa visione dei luoghi, per gli eventuali permessi di transito, per le eventuali autorizzazioni da richiedersi agli Enti competenti e per l'acquisizione di tutte le informazioni sull'accesso ai luoghi;
- le spese per l'accesso alle aree monitorate mediante l'eventuale impiego di mezzi speciali, compreso l'elicottero, necessari per il raggiungimento dei siti di intervento e per l'effettuazione delle manutenzioni, sia preventive che correttive, previste dal presente Capitolato;
- le indagini in loco necessarie per il corretto dimensionamento delle opere di installazione e per l'esecuzione dei calcoli statici così come previsto dalla normativa vigente, in funzione delle modalità installative proposte;
- trasporto e scarico a piè d'opera dei materiali e attrezzature;
- deposito e sollevamento, a qualsiasi altezza, del materiale da posare in opera;
- montaggio e mezzi di movimentazione e sollevamento;
- disponibilità delle attrezzature di montaggio;
- la costruzione, gli spostamenti, il mantenimento in perfetta efficienza e sicurezza di tutte le opere provvisorie occorrenti per il raggiungimento dei siti e necessari all'esecuzione a perfetta regola d'arte dei lavori e delle opere;
- provvedere, oltre alle prove prescritte dalle norme vigenti, e qualora richiesto dalla Direzione dell'Esecuzione del contratto, all'invio ai laboratori ufficiali delle apparecchiature da impiegare per le prove che saranno ritenute necessarie, nonché al pagamento delle tasse per il rilascio dei relativi certificati;
- provvedere all'installazione, allacciamento, stoccaggio, collegamento e avviamento dei prodotti, attrezzature o programmi, tutto incluso e nulla escluso, per rendere completa e



- funzionale l'intero sistema, comprese le operazioni di qualsiasi sorta necessarie alla consegna chiavi in mano di quanto oggetto di appalto;
- eseguire, con carico delle relative spese, tutte le prove e ogni altra indagine che la Direzione dell'Esecuzione del contratto o il collaudatore riterranno necessarie ai sensi delle vigenti disposizioni e di quanto previsto dal presente Capitolato, compresa la fornitura degli apparecchi, dei materiali, dei mezzi d'opera e delle opere provvisorie, nonché porre a disposizione la mano d'opera specializzata e comune comunque occorrente per effettuare le prove stesse;
 - tutte le prestazioni della manodopera, del personale tecnico e amministrativo sia di cantiere che delle officine per ogni lavorazione occorrente alla completa esecuzione dei lavori e delle opere;
 - le spese di viaggio, trasferte, vitto e alloggio per il proprio personale;
 - tutti gli adempimenti richiesti dalla vigente normativa in tema di sicurezza e salute dei lavoratori;
 - la creazione, a propria cura e spese, di protezioni di sicurezza per il personale addetto alla posa in opera, eseguite secondo le norme vigenti, sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni responsabilità;
 - l'adozione di ogni provvedimento e cautela stabiliti per legge e di quanto altro necessario per prevenire e evitare il verificarsi di incidenti, nonché la tenuta con la massima cura di una di una cassetta contenente i farmaci e la strumentalizzazione più comune per il primo soccorso e l'assistenza più urgente ad eventuali feriti o infortunati;
 - ogni tipo di responsabilità conseguente a danni cagionati a terzi dal comportamento dei propri dipendenti;
 - la custodia di tutti i materiali e mezzi d'opera, delle forniture con posa in opera eseguite o in corso di esecuzione fino alla presa in consegna provvisoria delle stesse da parte dell'Amministrazione appaltante;
 - lo sgombero dei siti di impianto degli apparati da materiali e mezzi d'opera al termine dell'esecuzione dei lavori e la accurata pulizia dei locali con il ripristino delle aree di installazione;
 - la fornitura in opera e la relativa manutenzione di cartelli d'avviso, di luci e segnalazione notturna e di quanto altro fosse necessario per la sicurezza delle aree di impianto messe a disposizione dall'Amministrazione o, comunque, interessate dall'esecuzione dell'appalto nel rispetto delle leggi e dei regolamenti in vigore;
 - la raccolta, il trasporto e smaltimento degli sfridi delle proprie lavorazioni all'esterno dei siti di impianto degli apparati costitutivi della rete;
 - i rilievi, in contraddittorio con l'Amministrazione appaltante, delle misure delle lavorazioni eseguite;
 - la compilazione della contabilità e relativi disegni esplicativi e degli Stati di Avanzamento in contraddittorio con l'Amministrazione appaltante;
 - l'assistenza tecnica ai collaudi e per le relative operazioni;
 - tutto quanto previsto dalle specifiche tecniche relativamente ai lavori, opere e apparati costitutivi della rete;
 - le spese per la riesecuzione di interventi manutentivi non risolutivi e valutati tali sulla base di accertamenti specifici ad insindacabile giudizio dalla Stazione appaltante;
 - le spese per il ripristino funzionale completo di eventuali guasti o perturbazioni recate alle apparecchiature o alle procedure software preesistenti nel sistema, causate direttamente o indirettamente dallo svolgimento della attività in contratto da parte dell'appaltatore;
 - tutte le spese e gli oneri per prove, verifiche, controlli, accertamenti ritenuti necessari dall'Amministrazione;
 - la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano operativo di sicurezza;
 - l'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità



e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto;

- l'osservanza delle disposizioni di cui alla legge 12 marzo 1999, n. 68 sulle “Norme per il diritto al lavoro dei disabili” e successivi decreti di attuazione;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel decreto del Presidente della Repubblica in data 7 gennaio 1956, n. 164 e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica. Ogni responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sulla Direzione Tecnica per conto dell'Appaltatore e sull'Appaltatore restandone sollevata la Stazione appaltante nonché il suo personale preposto alla Direzione dell'Esecuzione del contratto e Sorveglianza.

Articolo 4.30. Personale dell'Appaltatore

L'Appaltatore destinerà alla esecuzione delle attività previste in contratto del personale qualificato e in numero sufficiente a garantire il rispetto del Piano di esecuzione dei lavori di cui al precedente Articolo 4.16.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, costituire e mantenere con organizzazione dei mezzi necessari, per tutta la durata delle attività in appalto e per il successivo periodo di avviamento tecnico del sistema, una adeguata struttura preposta alla conduzione delle forniture, dei servizi e dei lavori previsti, coordinata da un Referente Tecnico.

Il Referente Tecnico, in conformità a quanto previsto dall'articolo 6 del d.m.ll.pp. 145/2000, sarà responsabile della organizzazione e gestione delle attività, del personale operaio e impiegatizio impegnato nei lavori stessi, nonché del rispetto delle norme antinfortunistiche e delle norme di sicurezza, rappresentando ad ogni effetto l'Appaltatore.

L'onere relativo è ad esclusivo carico dell'Appaltatore e si intende compreso e compensato nei prezzi di contratto. L'Appaltatore si obbliga a comunicare all'Amministrazione il nominativo del Referente Tecnico prima della esecuzione dei lavori e di comunicare tempestivamente eventuali sostituzioni.

L'Appaltatore si obbliga inoltre, ad operare per mantenere la disciplina in cantiere e a richiedere l'osservanza da parte dei propri dipendenti degli ordini e delle disposizioni impartite dal Direzione della Esecuzione del contratto lavori e dai suoi assistenti.

Articolo 4.31. Rilascio delle concessioni per l'uso delle frequenze radio.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a supporto dell'Amministrazione, al disbrigo delle pratiche occorrenti al rilascio delle concessioni all'Amministrazione per l'aggiornamento delle licenze d'uso delle frequenze radio UHF necessarie per la trasmissione dei dati della rete di monitoraggio in tempo reale risultante a seguito degli interventi di potenziamento.

Tali concessioni, se conseguite in forma temporanea per l'esercizio provvisorio della rete, dovranno essere conseguite in modo definitivo entro il termine di 6 (sei) mesi dalla suddetta data di avviamento del sistema. Di quanto sopra si dovrà dare contestuale conoscenza all'Amministrazione, alla quale dovranno essere forniti i relativi atti di concessione.

L'Appaltatore manterrà a suo carico ogni onere dipendente dalle relative procedure, mentre a carico dell'Amministrazione saranno gli eventuali oneri dipendenti dall'acquisizione delle concessioni.



Articolo 4.32. Sicurezza dei lavori

L'Aggiudicatario, prima della sottoscrizione del contratto e dell'inizio delle attività dovrà provvedere a depositare presso la Stazione appaltante un proprio piano operativo di sicurezza ai sensi degli artt. 89 c.1 lettera h) e 96 del D.lgs.81/2008 e ss.mm.ii

Il Piano dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza e igiene del lavoro che le concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera e eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

Il piano dovrà essere aggiornato nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari e attrezzature da impiegare.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano di sicurezza e igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Direttore dell'esecuzione.

Articolo 4.33. Difformità - Vizi e danni

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 c.c., l'Appaltatore risponde per la difformità e i vizi dei lavori e delle opere oggetto d'appalto, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima della data di consegna provvisoria del sistema.

Sono a carico dell'Appaltatore, quindi, tutti gli accorgimenti e le buone regole dell'arte per evitare danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'Appalto, da qualunque evento possano essere cagionati.

L'Appaltatore è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti alle opere anche se eseguite da altre ditte.

Articolo 4.34. Riserve dell'Appaltatore

Ogni riserva da parte dell'Appaltatore dovrà essere formulata per iscritto a pena di decadenza, per qualsiasi pretesa, anche in dipendenza di fatti continuativi e accertabili in ogni tempo. L'Appaltatore, fatte valere le proprie ragioni durante il corso dei lavori nel modo anzidetto, resta tuttavia tenuto ad uniformarsi sempre alle disposizioni della Direzione dell'Esecuzione del Contratto, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo delle attività, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili né potrà invocare eventuali divergenze in ordine alla condotta tecnica e alla contabilità, e ciò sotto pena di risoluzione del contratto e del risarcimento di tutti i danni che potessero derivare all'Amministrazione.

Articolo 4.35. Risoluzione del contratto

È in facoltà dell'Amministrazione appaltante di risolvere il contratto, oltre che nei casi previsti dalla vigente normativa di riferimento, anche nei seguenti casi:

- quando l'Appaltatore si rende colpevole di frode o quanto interrompa l'esecuzione del contratto, anche se in dipendenza di contestazioni;



- quando per negligenza dell'Appaltatore o per inadempienze agli obblighi e alle condizioni stipulate, l'avanzamento dei lavori rispetto al piano di esecuzione redatto dallo stesso Appaltatore non sia tale da assicurare il compimento nel termine prefissato, ovvero sia compromessa la buona riuscita dei lavori;
- quando l'Appaltatore a causa di divergenze in ordine alla condotta tecnica e alla contabilità dei lavori e per la pendenza di contenziosi o per qualsiasi altra causa non riconosciuta, sospenda o ritardi l'esecuzione dei lavori;
- in tutti gli altri casi espressamente contemplati nel presente capitolato e nel contratto dell'appalto.

Nei casi predetti spetterà all'Appaltatore esclusivamente il pagamento dei lavori regolarmente eseguiti e l'Amministrazione appaltante avrà diritto a far completare le prestazioni oggetto dell'Appalto a terzi, addebitandone il relativo costo all'Appaltatore.

In caso di risoluzione del contratto per colpa dell'Appaltatore, l'Amministrazione appaltante avrà diritto al risarcimento del danno e sarà legittimata ad escutere la cauzione di cui al precedente Articolo 4.3.

Nei casi di risoluzione del contratto ai sensi dei casi riportati al presente articolo o di esecuzione d'ufficio dei lavori, la comunicazione delle decisioni assunte dall'Amministrazione appaltante sarà fatta all'Appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data nella quale avrà luogo l'accertamento, da parte dell'Amministrazione appaltante, dello stato di consistenza dei lavori e delle opere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio dei lavori, anche l'accertamento di quali materiali, macchine e attrezzature esistenti nel cantiere debbano essere mantenuti a disposizione dell'Amministrazione appaltante e per la determinazione del relativo costo.

L'Appaltatore inadempiente sarà comunque tenuto ad effettuare a proprio carico la guardiana del cantiere e la custodia dei materiali, macchinari e attrezzature che debbano essere lasciati a disposizione dell'Amministrazione appaltante, la cui presa formale in consegna potrà avvenire ad intervenuta aggiudicazione dei lavori di completamento.

Articolo 4.36. Forza maggiore

Le parti non saranno ritenute inadempienti qualora l'inosservanza degli obblighi derivanti dal contratto sia dovuta a forza maggiore. Con l'espressione "forza maggiore" si fa riferimento a titolo indicativo a conflitti sindacali, guerre, insurrezioni, disordini, catastrofi, epidemie, eventi eccezionali, e, in genere, a qualunque altro evento inevitabile e imprevedibile mediante l'uso dell'ordinaria diligenza. Verificatosi un caso di forza maggiore che impedisca ad una parte l'esatta e puntuale osservanza degli obblighi contrattuali, la stessa è tenuta a darne tempestiva comunicazione all'altro contraente, indicando anche il tempo prevedibile di impedimento. La parte che non ha potuto adempiere per causa di forza maggiore ha diritto ad una proroga dei termini in misura pari alla durata dell'evento impeditivo.

Sono a carico esclusivo dell'Impresa le perdite, anche totali, di attrezzi, mezzi d'opera macchinari, ponti di servizio, armature di legname, baracche e altre opere provvisorie da qualsiasi causa prodotte, anche eccezionali, compresi gli afflussi di acque meteoriche di qualunque intensità nonché le piene, anche improvvise e straordinarie, dei corsi d'acqua prossimi al luogo dei lavori. I materiali approvvigionati a piè d'opera, fino alla loro completa messa in opera, vi rimarranno a rischio e pericolo dell'Appaltatore.



Articolo 4.37. Trattamento dei dati personali

Ai sensi del D.Lgs. 196/2003, i dati forniti dai Concorrenti saranno trattati dalla Stazione appaltante esclusivamente per le finalità connesse alla stipulazione e gestione del contratto.

Articolo 4.38. Definizione delle controversie

La definizione delle controversie in ordine alla validità, interpretazione, esecuzione e risoluzione del contratto d'appalto nonché in ogni caso e comunque relative ai rapporti tra l'Aggiudicatario e la Stazione appaltante è inderogabilmente devoluta al Foro di Palermo. Qualora controversia dovesse insorgere durante l'esecuzione del contratto, l'Aggiudicatario sarà comunque tenuto a proseguire, senza ritardi o sospensioni, nell'esecuzione dello stesso.

Articolo 4.39. Adeguamento prezzi

Non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi. I prezzi unitari offerti dall'Appaltatore in sede di offerta saranno applicati per il pagamento delle forniture e delle attività appaltate secondo quanto previsto al precedente Articolo 4.27 del presente capitolato.

Articolo 4.40. Spese per la stipula del Contratto

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo e registro, della copia del contratto e dei disegni di progetto. Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione dei lavori.